



## 30 års jubilæum for korsetsdyrenes opdagelse

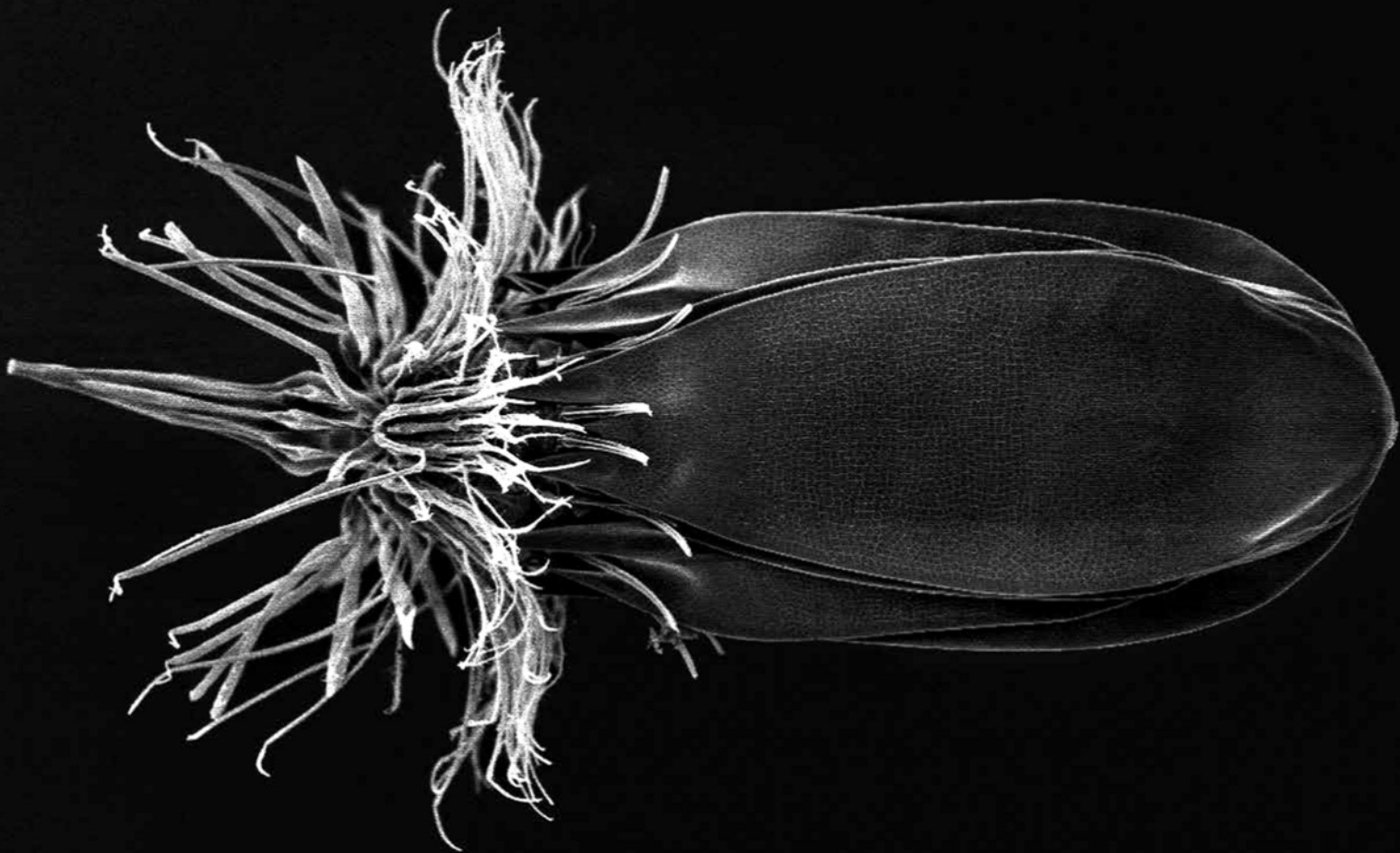
Kristensen, Reinhardt Møbjerg

*Published in:*  
Dansk Naturhistorisk Forenings Årsskrift

*Publication date:*  
2015

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Kristensen, R. M. (2015). 30 års jubilæum for korsetsdyrenes opdagelse. *Dansk Naturhistorisk Forenings Årsskrift*, 23 og 24, 7-12.



**Dansk Naturhistorisk Forening**  
*Årsskrift nr. 23 og 24 – 2012/2013 og 2013/2014*

# Dansk Naturhistorisk Forening

*Årsskrift nr. 23 og 24 – 2012/2013 og 2013/2014*

# Indhold

Forord	3
Årsberetning	4
30 års jubilæum for korsetdyrenes opdagelse	7
Daniel Frederik Eschrichts virke som hvalforsker	13
Mellemørets udviklingshistorie	20
Studier af narhvaler i Østgrønland	26
Et studium af lavfrekvent vokalisering, ”booming”, hos Sydlig Kasuar ( <i>Casuarus casuarius</i> )	33
Migrerer danske marsvin?	36
Videobaseret studie af krebsdyr - forskningsophold på University of Kansas, USA	39
De skælløse skælorme - en rejseberetning fra Cuba	44
DNFs tur til det syd-østlige Polen 2013	48
Bogauktioner ved Dansk Naturhistorisk Forening i årene 2012 – 2014	54
Resumé af foredrag m.m. afholdt i perioden efterår 2012 til forår 2014	56
Nekrolog: Svend Aage Horsted	71
Oversigt over aktiviteter og bestyrelsen	76

Udgivet af Dansk Naturhistorisk Forening

Redaktør: Dannie Fobian

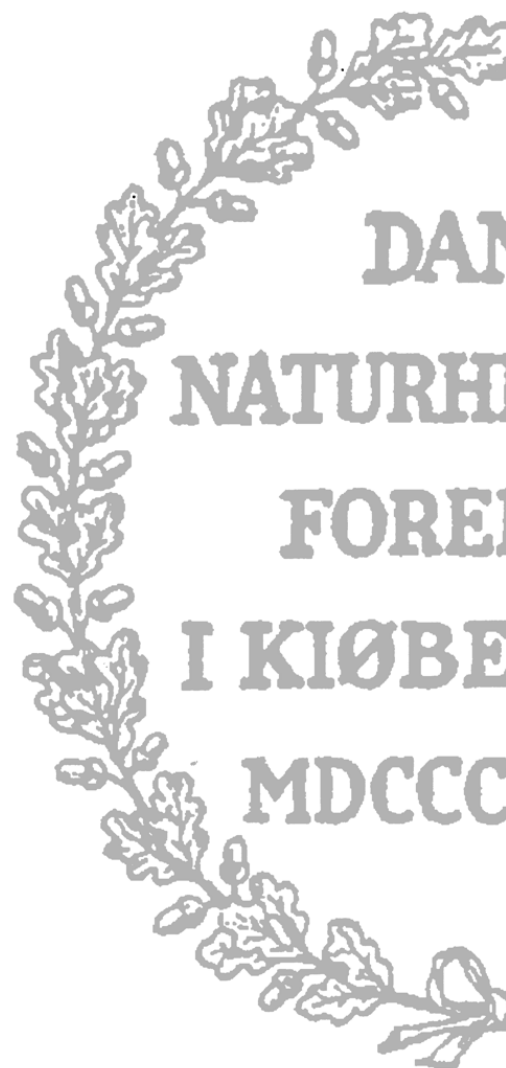
Layout: Dannie Fobian

Besøg foreningens hjemmeside: [www.snm.ku.dk/dnf/](http://www.snm.ku.dk/dnf/)

Tryk: Vinderup Bogtrykkeri A/S

ISSN: 0905-5614

Forsiden: Korsetdyr *Nanaloricus* nov. sp (en han) taget på 50 meters dybde i 1985 ved Trezen ar Skoden, Roscoff (Frankrig). Scanning elektronmikroskopisk foto taget af Reinhardt Møbjerg Kristensen.



# Forord

Jeg har, som ny redaktør, den store ære at præsentere dette årsskrift, som dækker perioden efteråret 2012 til og med foråret 2014. Årsskriftet indeholder fire længere artikler, en fra hvert halvår. Herudover bringes indlæg fra de fire modtagere af midler fra DNFs rejse- og ekskursionsfond, en artikel om ekskursionen til Polen i 2013 og et indlæg om foreningens bogauktioner. Sammen giver disse indslag, på fremragende vis, et indtryk af foreningens aktiviteter i perioden. En mere uddybende beskrivelse af foreningens aktiviteter findes under formandens årsberetning på de følgende sider.

I årsskriftet kommer vi vidt omkring i både tid og geografi. Hele skalaen af zoologien fra det mikroskopiske til nogen af de største dyr på denne jord er repræsenteret, og vi bevæger os fra morfologiske undersøgelser til evolutionære studier af både organismer og deres sanser.

Den første artikel omhandler opdagelsen af Korsetdyrene for 30 år siden. Det næste indlæg bevæger sig tilbage til midten af 1800-tallet og beskriver en af de store danske zoologer gennem tiderne, Daniel Frederik Eschricht. Herfra tages de evolutionære briller på, idet den næste artikel omhandler mellemørets udvikling hos hvirveldyrene og dets betydning for de pågældende organismer. Den efterfølgende artikel beskriver, hvordan Narhvalens bestands-status har ændret sig gennem tiden og hvorfor og hvordan Danmark og Grønland prøver at bevare denne art. Rejsen fortsætter tilbage i Danmark med et indlæg omkring den danske bestand af marsvin og om hvorvidt disse fantastiske pattedyr migrerer. Næste artikel tager udgangspunkt i Ny Guinea og Nord-øst Australiens tætte tropiske regnskove, hvor strudsefuglen, kasuaren, bevæger sig rundt og laver lavfrekvente lyde, der her, i artiklen, bliver studeret. Herfra går det til de skælløse skælorme på Cuba og om hvad tabet af skæl har haft af betydning rent evolutionært. Tilbage til den vestligste del af verden, nærmere bestemt USA, og en grundig undersøgelse af hvorledes hanner af muslingeskalkrebs fastholder hunnen under parringen. Årsskriftets sidste artikel er om DNFs tur til det syd-østlige Polen, med beskrivelser af tertiære fiskefossiler, og besøg ved et oliemuseum og et arkæologisk frilandsmuseum. Det hele rundes af med et indlæg om de bogauktioner, der har været holdt i foreningen i indeværende periode.

Stor tak til Nadja Møbjerg og Lars Vilhelmsen for korrekturlæsning og hjælp med kontakten til artiklernes forfattere.

Venlig Hilsen  
Dannie Fobian, Redaktør

# Årsberetning efterår 2012 til forår 2014

*Bestyrelsen har i perioden arrangeret 28 aftenmøder, uddelt 4 rejselegater og 3 Schibbyeske Præmielegater. Der er afholdt 2 ekskursioner/rejser i foreningsregi og bestyrelsen har genoptaget en gammel tradition for afholdelse af bogauktioner.*

*Af Nadja Møbjerg  
Formand, Dansk Naturhistorisk  
Forening (DNF)*

## Aftenmøder

Bestyrelsen har i perioden arrangeret i alt 28 aftenmøder hver anden torsdag, inklusiv foredrag afholdt i August Krogh Bygningen (Universitetsparken 13, København Ø), bogauktioner, rundvisninger og ud-af-huset arrangementer. En samlet oversigt over foreningens mødeaktiviteter for hele perioden kan ses på side 76-77.

De i alt 15 møder afholdt i sæsonen efterår 2012 - forår 2013 havde et gennemsnitligt deltagerantal på omkring 33, mens de 13 møder i sæsonen efterår 2013 - forår 2014 havde et gennemsnit på omkring 36 deltagere pr. møde.

Møderne har dækket bredt med mange zoologiske foredrag, over foredrag om klimaændringer og naturforvaltning til bredere naturhistoriske foredrag, samt foredrag over palæontologiske og humane/medicinske emner. Herudover har vi haft ud-af-huset arrangementer til

henholdsvis Københavns Zoologiske Haves "Arktiske Ring" og til det nyåbnede Danmarks Akvarium, Den Blå Planet.

Bestyrelsen har en større mængde forærede bøger og tidsskrifter liggende og har derfor besluttet at genoptage en gammel tradition for afholdelse af bogauktioner. Et bogsalg blev i første omgang arrangeret i forbindelse med Reinhardt Møbjerg Kristensens foredrag den 13. september 2012. Bøgerne blev lagt frem, så de kunne beskues/købes i pausen og efter foredraget. To bogauktioner blev efterfølgende afholdt med Jette Eibye-Jacobsen som auktionarius: En over Torben Wolffs naturhistoriske bøger i efteråret 2013, samt en opfølgende auktion i foråret 2014. Jette har et indlæg om auktionerne på side 54-55. Bestyrelsen planlægger, at der fremover vil blive afholdt én auktion per år, og medlemmerne er velkomne til at donere naturhistoriske bøger.

## Ekskursioner og rejser

Der blev afholdt en rejse til de polske Karpater Bjerge i efteråret 2013 arrangeret af Niels Bonde. Hans Dreisig, som var deltager på turen, har et indlæg om denne på side 48-53. Niels var desuden turleder for en endagstur til Møn d. 26. april 2014.

## Zoologisk Rejse- og Ekskursionsfond

Bestyrelsen har traditionen tro indkaldt

ansøgninger til Zoologisk Rejse- og Ekskursionsfond i efteråret 2012 og 2013. Der tildeles som udgangspunkt maksimalt 6.000 kr. til en enkelt ansøger.

I 2012 fik Louise Nordbjerg Bach tildelt midler til rejseudgifter i forbindelse med undersøgelser af vokalisering hos kasuarer. Christian Riisager-Pedersen fik samme år tildelt midler til deltagelse i "27th European Cetacean Society Conference" i Portugal, april 2013.

I 2013 modtog Haidi Cecilie Petersen og Zandra MS Sigvardt midler til dækning af rejseudgifter i forbindelse med henholdsvis indsamling af havbørsteorme ved Cuba og arbejde med branchiopoder ved University of Kansas. Indlæg til årsskriftet fra fondsmodtagerne kan ses på side 33-47.

## Schibbyeske Præmie

Dansk Naturhistorisk Forening uddeler hvert år det Schibbyeske Præmielegat til en yngre forsker for en publikation indenfor de naturhistoriske discipliner. Indstillingerne, som indsendes til formanden/bestyrelsen, er i indeværende periode blevet behandlet af et udvalg bestående af tre bestyrelsesmedlemmer med Lars Vilhelmsen som formand for udvalget.

Jesper Guldberg Hansen fik i 2013 tildelt præmien for afhandlingen: Hansen JG, Kristensen RM &

Jørgensen A. 2012. The armoured marine tardigrades (Arthrotardigrada, Tardigrada). Scientia Danica Series B, Biologica, Vol. 2, Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab efter indstilling fra Lektor Martin Vinther Sørensen fra Statens Naturhistoriske Museum. Publikationen omhandler taksonomi, fylogeni og karakterudvikling hos marine bjørnedyr. Der beskrives en ny slægt og seks nye arter og hunlige kønsorganer benyttes, for første gang, som karakter på både arts- og slægtsniveau. Det påpeges herudover, at der, hos denne gruppe af bjørnedyr, forekommer heterokroni, kendetegnet ved kønsmodne former med larvespecifikke karakterer.

I 2014 valgte bestyrelsen at uddele to præmier. Sofia Ribeiro fik tildelt præmien for publikationen: Ribeiro S, Berge T, Lundholm N, Andersen TJ, Abrantes F & Ellegaard M. 2011. Phytoplankton growth after a century of dormancy illuminates past resilience to catastrophic darkness. Nature Communication 2, article 311 efter indstilling fra Professor Marianne Ellegaard, Institut for Plante- og Miljøvidenskab (KU). Afhandlingen undersøger dinoflagellat-hvilestadiers overlevelsessevner. Det konkluderes at disse kan overleve i op mod hundrede år og dermed har kunnet medvirke til at genstarte primærproduktionen i det marine miljø efter en global katastrofe, som den på Kridt – Tertiærgrænsen.

Herudover fik Lars Lønsmann Iversen ligeledes i 2014 tildelt præmien for afhandlingen: Iversen LL, Rannap R, Thomsen PF, Kielgast J & Sand-Jensen K. 2013. How do low dispersal species

establish large range sizes? The case of the water beetle *Graphoderus bilineatus*. Ecography 36: 770-77 efter indstilling fra Lektor Hans Henrik Bruun, Biologisk Institut (KU). Studiet bygger på en kombination af biogeografi, landskabsøkologi og spredningsbiologi, og prismodtageren har undersøgt hundredevis af damme i Sverige, Polen og Estland for forekomsten af en art af vandkalv. Ud fra omfattende statistiske analyser konkluderes det, at det primært er landskabsvariable, der er mål for, hvor gode spredningsmuligheder der er mellem mulige levesteder, snarere end lokale forhold på de enkelte habitater.

### Årsskrift & Kontingentforhøjelse

Bestyrelsen indsendte i forbindelse med generalforsamlingen den 2. maj 2013 et forslag om kontingentforhøjelse på 25 kr. pr. kategori. Forslaget blev primært stillet på baggrund af øgede udgifter til porto og til trykning og udsendelse af årsskriftet – det blev godkendt af generalforsamlingen.

Kontingentsatserne fra 2014 er således: almindeligt medlem: 200 kr; par: 250 kr; pensionister og studerende: 150 kr.

Bestyrelsen har besluttet at årsskriftet fortsat skal dække 2 år. Dannie Fobian er ny redaktør for Årsskriftet.

### Hjemmeside

Vores nye hjemmeside <http://snm.ku.dk/dnf/> opdateres af bestyrelsens studenterrepræsentanter. Her findes bl.a. links til mødekalendarer, legater og årsskrifter.

Husk at tjekke den.

### Bestyrelsens sammensætning 2012-2014

Bestyrelsens sammensætning efter det konstituerende møde d. 10. maj 2012 fremgår af oversigten i sidste årsskrift (nr. 21/22) og sammensætningen efter generalforsamlinger og de konstituerende møder i henholdsvis 2013 og 2014 fremgår af oversigten i dette årsskrift på s. 76 og s. 77.

Anders Galatius udtrådte af bestyrelsen ved generalforsamlingen den 2. maj 2013 og Birgitte Haugan Ullerup og Søren Enghoff-Poulsen udtrådte af bestyrelsen ved generalforsamlingen den 8. maj 2014. Anders har gennem en årrække været webredaktør, Birgitte har lagt et stort arbejde i udarbejdelsen af sidste årsskrift og Søren har været ansvarlig for annoncering af vores foredrag bl.a. via sociale medier. De har alle tre herudover bidraget med kontakt til interessante foredragsholdere. Jeg vil hermed på foreningens vegne sige stor tak for deres indsats.

Jette Eibye-Jacobsen og Thomas Lunde Hygum indtrådte i bestyrelsen ved generalforsamlingen i 2013 og Dannie Fobian blev indvalgt som ekstra studenterrepræsentant ved generalforsamlingen i 2014.

DNFs bestyrelse ser efter foreningens generalforsamling og bestyrelsens konstituerende møde d. 5. juni 2014, således ud: Thomas Hygum og Dannie Fobian er bestyrelsens studenterrepræsentanter og annoncerings- og

webansvarlige, herudover er Dannie Fobian ny redaktør for årsskriftet (med hjælp fra Lars Vilhelmsen og Nadja Møbjerg), Dennis Persson er fortsat møderedaktør og Jos Kielgast er ansvarlig for Danmarks Fauna, Lars Vilhelmsen er kasserer, Niels Bonde er ansvarlig for rejser og udenrigsekskursioner, Jette Eibye-Jacobsen er næstformand og tager sig af indenrigsekskursioner og Nadja Møbjerg har formandsposten. Jytte Fredskov er fortsat tilknyttet bestyrelsen som sekretær.

Jeg har meddelt bestyrelsen, at jeg ikke genopstiller ved kommende generalforsamling, og at jeg gradvist frem mod generalforsamlingen 2015 trækker mig ud af bestyrelsesarbejdet. Foreningen skal således have fundet en ny formand.

*Tak til alle i bestyrelsen for deres store indsats for formidling af naturhistorien.*





# 30 års jubilæum for korsetdyrenes opdagelse

Baseret på foredrag afholdt i foreningen d. 13. September 2012.

Af Reinhardt Møbjerg Kristensen, Professor i marine invertebrater ved Statens Naturhistoriske Museum, KU

For lidt over 30 år siden beskrev jeg en ny dyrerække, som kom til at hedde Korsetdyr eller Loricifera. Det første korsetdyr (Hamlet larven) blev fundet lige ud for Kronborg, Helsingør i 1975, men larven gik tabt under den elektron mikroskopiske undersøgelse. Selvom der blev fundet larver i løbet af de næste 8 år fra Azorerne til Grønland, kunne de nye larver ikke placeres i nogen kendt dyregruppe.

Selve beskrivelsen af korsetdyr blev baseret på materiale indsamlet på 20-25 meters dybde i havet ud for Roscoff i Frankrig. Det skete på sidste dag under et ophold i 1982. Her blev der taget en kæmpe bundprøve under meget dårlig vejr i det såkaldte *Dentalium*-sand, opkaldt efter en slægt af søtænder (en særlig gruppe af Bløddyr). Der var ikke tid til at udsortere prøven, så derfor blev prøven ferskvandschokket og kun detritus og de mikroskopiske dyr blev bevaret i to små glas. Først måneder senere blev prøverne undersøgt på Smithsonian Institution.

Til min store overraskelse opdagede jeg at prøverne indeholdt alle stadier, lar-



**Figur 1. Hannen af det først beskrevne korsetdyr *Nanaloricus mysticus* fra Roscoff, Frankrig. Dyret blev fundet i skalgrus på 25 meters dybde i 1982. Korsetdyr blev først beskrevet i 1983 som en helt ny dyrerække, Loricifera.**

ver, postlarver og voksne dyr af en hidtil ukendt dyregruppe (Figur 1). Den nye mikroskopiske dyregruppe blev beskrevet og navngivet Loricifera i 1983 og fik rang af en ny række (phylum). Loricifera betyder direkte oversat "korsetbærere", heraf det danske navn "korsetdyr" (Figur 1). Den først beskrevne art, *Nanaloricus mysticus*, har nemlig bagkroppen beklædt med kraftige kutikula-plader, ligesom de gamle romerske gladiatører eller

legionærer havde et korset (lorica) til at beskytte kroppen under kamp.

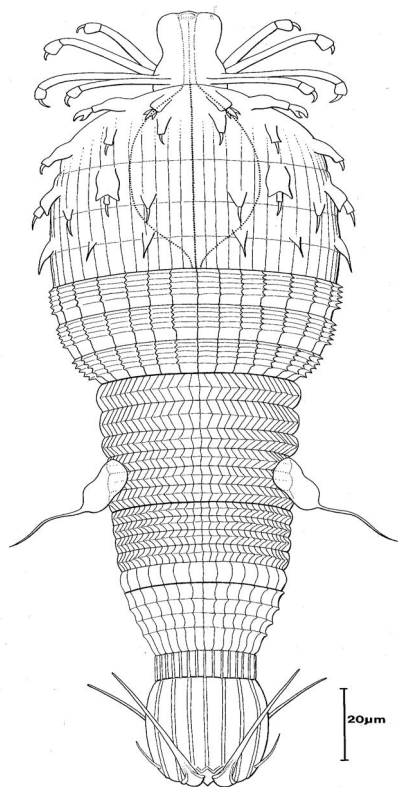
Selvom korsetdyr er mikroskopiske (0,05-0,7 mm) blev beskrivelsen i 1983 en verdens-sensation, måske fordi jeg på det tidspunkt var ansat af Smithsonian Institution, Washington D.C. og der blev endda lavet en film af Smithsonian World fra Fort Pierce, Florida om opdagelsen. Nyheden blev også omtalt i mere end 400 aviser verden over. Årsagen var nok, at der ikke siden 1956 var blevet fundet nye dyrerækker. Peter Ax (Georg-August-Universität Göttingen, Tyskland) havde da beskrevet Gnathostomulida (på dansk, Kæbemunde) som en ny gruppe af fladorme, men østrigeren Rupert Riedl ophøjede i 1969 Gnathostomulida til en ny dyrerække i tidsskriftet Science.

Det var netop under min jagt efter gnathostomulider i vinteren 1975-1976, at jeg så den første korsetdyr-larve (Hamlet larve) i en sedimentprøve taget syd for Båkerne, Helsingør. Desværre blev der aldrig fundet voksne dyr, så denne danske art er aldrig blevet beskrevet. Der er kun publiceret en tegning af dyret - i det danske tidsskrift Naturens Verden fra 1984.

## Findes der mere end 100 arter af Loricifera?

Siden den første beskrivelse i 1983 er korsetdyr fundet overalt i de syv verdenshave, men altså kun i det marine miljø. Robert P. Higgins og jeg kunne

således udgive en monografi om nye korsetdyr fra østkysten af USA i 1986. Her beskrev vi ni nye arter og to nye slægter, der kom til at hedde *Rugiloricus* og *Pliciloricus*. Selvom vi har søgt og søgt er der ikke fundet ferskvands- eller terrestriske arter af korsetdyr, men allerede i 1979-80 havde den japanske udforskning af meiofaunaen i Stillehavet fundet tre mikroskopiske dyr i Izu-Ogasawara dybhavsgraven helt nede på 8260 meters dybde. Finderen Y. Shi-



Figur 2. Shira-larven fra Shatsky Rise i Stillehavet. Dyret blev først beskrevet i 2013 og fik navnet *Tenuiloricus shirayamai*. Larven ligner til forveksling fossile larver af *Orstenoloricus shergoldii* fra Midt Kambrium (Queensland, Australien).

rayama og jeg kunne således i 1988 beskrive det første dybhavs-korsetdyr *Pliciloricus hadalis* fra disse enestående prøver, og vi kunne både beskrive larven og den voksne hun. Japanerne havde også fundet en yderst ejendommeligt larve ved Shatsky Rise på 3160 meters dybde. Denne larve fik kælenavnet Shira-larven, og den lignede til forveksling fossile larver fra Orsten Faunaen (Kambrium), som Dieter Waloszek havde fundet i Australien (se senere). En af de største enkelte indsamlinger på ikke mindre end godt 500 eksemplarer fra fastlandssoklen i Den Mexicanske Golf er i dag opbevaret på Smithsonian Institution. Der er ikke mindre end fem nye arter i materialet, men ingen af arterne er beskrevet.

Anderledes er det gået med de danske indsamlinger på Færø Banke. Her har Iben Heiner Bang-Berthelsen og jeg beskrevet mange nye arter bl.a. en hel ny familie, Uraloricidae. Ligeledes har vi beskrevet nye arter af korsetdyr fra marine huler i Australien. Ellers kommer de fleste nye fund fra dybhavet efter man har udviklet en ny teknik med ultra-centrifugering af store mudderprøver fra dybhavssedimenter, bl.a. fra Antarktis og Japan. Denne teknik benyttede vi også på Galathea 3 ekspeditionen i 2007, hvor vi fandt helt nye arter af korsetdyr på et sunket koralrev på 400 meters dybde ud for Solomonøerne.

I skrivende stund er der beskrevet 34 arter af korsetdyr, men i Statens Naturhistoriske Museum's (SNM) samlinger er der kendt 63 ubeskrevne arter af korsetdyr, så det er næppe forkert at anslå, at der i dag findes mindst 100 arter af

korsetdyr. Bare fra Roscoff har vi stadig 4 ubeskrevne arter. Desværre er de fleste ubeskrevne arter kun kendt som larver (kaldet Higgins-larver), og af de nu 12 kendte slægter af korsetdyr har de alle et meget kompliceret livsforløb med flere larvetyper, så som Higgins larve, ghost-larve og post-larve. Det tog således næsten 10 år at finde ud af den relative simple livscyklus for den først beskrevne slægt *Nanaloricus*.

## Findes der fossile korsetdyr og hvordan ser de ud?

I 2009 beskrev Waloszek-forskergruppen i Ulm nogle yderst ejendommelige fossile larver fra Midt Kambrium fra Queensland, Australien. Larverne var omkring 0,7 mm og var på størrelse med den største kendte larve af nulevende korsetdyr, *Titaniloricus inexpectatovus* som Gunnar Gad havde beskrevet fra Angola Bassinet i 2004. Det mest overraskende var at de kambriske larver lignede usædvanligt meget vores Shira-larve fra Shatsky Rise, som havde ligget i museets samling siden 1988. Ricardo Neves og jeg besluttede os derfor for at beskrive Shira-larven selvom vi bare havde et eksemplar. Larven er helt fantastisk med et kæmpestort hoved (introvert), et harmonikasystem som strækker sig over det meste af kroppen og så har den lange torne bagpå i stedet for svømmefødder (Figur 2). Shira-larven kom til at hedde *Tenuiloricus shirayamai* – altså både en ny slægt og art.

Året 2009 blev også enestående indenfor korsetdyrforskningen på mange andre måder. En ny ekspedition til Siriuspasset i Nordgrønland bragte et fanta-

stisk materiale af Kambriske fossiler med hjem. Hurtigt gik der rygter om at der var blevet fundet nogle kæmpestore korsetdyr-lignende fossiler. De havde korsetdyrenes typiske lorica og så et hoved (introvert) med 6 dentikler, som lignede korsetdyrenes "oral styles". Hvad man helt overså, var at de nyfundne fossiler også havde scalider på hovedet – sanseorganer som er karakteristiske for korsetdyr, mudderdrager og pølseorme. Palæontologen John Peel (Uppsala) fik æren af at beskrive fossilerne. Loricaen er hos typeeksemplaret 49 mm lang. Peel beskrev allerede i 2010 to arter af disse kæmpe-korsetdyr, *Sirilorica carlsbergi* og *S. pustulosa* fra Siriuspasset. Martin Stein og jeg fik så den store glæde i 2012-2013 at affotografere alle eksemplarer af *Siriloricus*, da de blev overflyttet fra Uppsala til SNM.

Fossilerne er fantastiske (Figur 3), og som noget nyt fandt vi også noget der lignede dyr i hudskifte og larveloricaer, og vi kunne endelig beskrive "micro-scaliderne" på hovedet af *S. carlsbergi*. Kæmpe-korsetdyrene fra Kambrium giver måske også forklaringen på, hvorfor de nulevende korsetdyr har så mange celler (omkring 10.000 celler?). Korsetdyrene er sekundært blevet små, da de tilpassede sig meiofaunaen, men hvordan et dyr som er under 200 µm kan have ca. 10.000 celler er stadig et mysterium.

### De hypersaline anoxiske bassiner i Middelhavet

Mere end 90 % af oceanernes biosfære findes under 3000 m og det meste af dette dybhav er stadig fuldstændig uud-



**Figur 3.** Et kæmpe fossilt korsetdyr, *Sirilorica carlsbergi*. Fossilet er fra Sirius Passet i Nordgrønland. Dyret er fra Kambrium (ca. 518 millioner år gammel) og er usædvanligt godt bevaret. Loricaen af holotypen er ikke mindre end 49 mm lang.

forsket. Således er nogle af de helt store opdagelser sket meget sent i vor tid. Tænk bare på de hydrotermale væld med deres fantastiske liv som først blev opdaget i begyndelsen af 1980'erne. Mindre kendt er måske de stærkt salte bassiner i Middelhavet. I hvert fald kendte jeg meget lidt til disse salte og svovlholdige søer på bunden af Middelhavet indtil juli 2004, da jeg blev inviteret til at holde et foredrag i Ravenna, Italien om de tre senest opdagede dyregrupper Loricifera (korsetdyr), Cycliophora (Ringbærere) og Micrognathozoa (Kæbedyr). Efter foredraget kom den italienske professor Roberto Danovaro op til mig og fortalte, at han havde fundet levende korsetdyr i L'Atalante Bassinet i 3363 til 3600 meters

dybde - tæt på den græske halvø Peloponnes. Ikke nok med det - korsetdyrene var den dominerende dyregruppe i det svovlholdige sediment, som er helt anoxisk, dvs uden ilt. Udover det er sedimentet og det ovenstående bundvand hypersalint (stærkt saltholdigt, saliniteten er på 20 %). Desuden er der udslip af methan i det indre af bassinet.

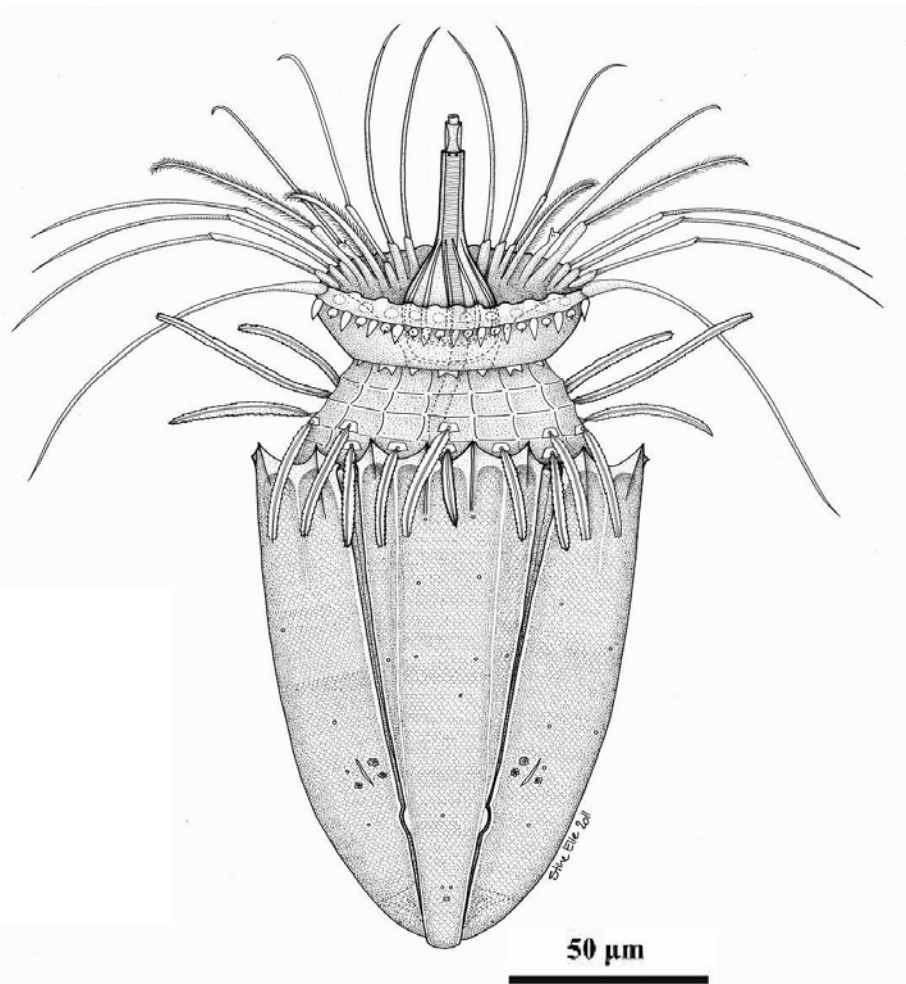
De såkaldte DHAB-søer (Deep Hyper-saline Anoxic Basin) på bunden af Middelhavet blev tidligt efter opdagelsen kaldt for "Hell on Earth". Danovaro's forskningsgruppe havde arbejdet med L'Atalante Bassinet's biologi siden 1998 og de havde brugt en ROV (remote operated vehicle, dvs en ubemandet ubåd) til deres undersøgel-



Figur 4. *Spinoloricus cinziae*. Et af de først fundne korsetdyr i L'Atalante Bassinet (lysmikroskopisk foto). Dyret har ikke hele hovedet ude og den lyserøde farve (farvning med Rose Bengal) viser, at dyret har været levende da det blev indsamlet. Dyret hører til slægten *Spinoloricus*, som ellers kun var kendt fra dybhavet i Galápagos Spreading Center.

ser. De havde flere gange haft problemer med deres grej, bl.a. på grund af svovlbrinten i sedimentet. De havde fundet en rig bakterie-flora og masser af ciliater, men nu ville de have mig til at sige god for, at der også var levende flercelledede dyr – 'mine' korsetdyr i et sediment som ikke var iltholdigt, med svovlbrinte, som er dræbende, og som havde en salinitet på 20 %.

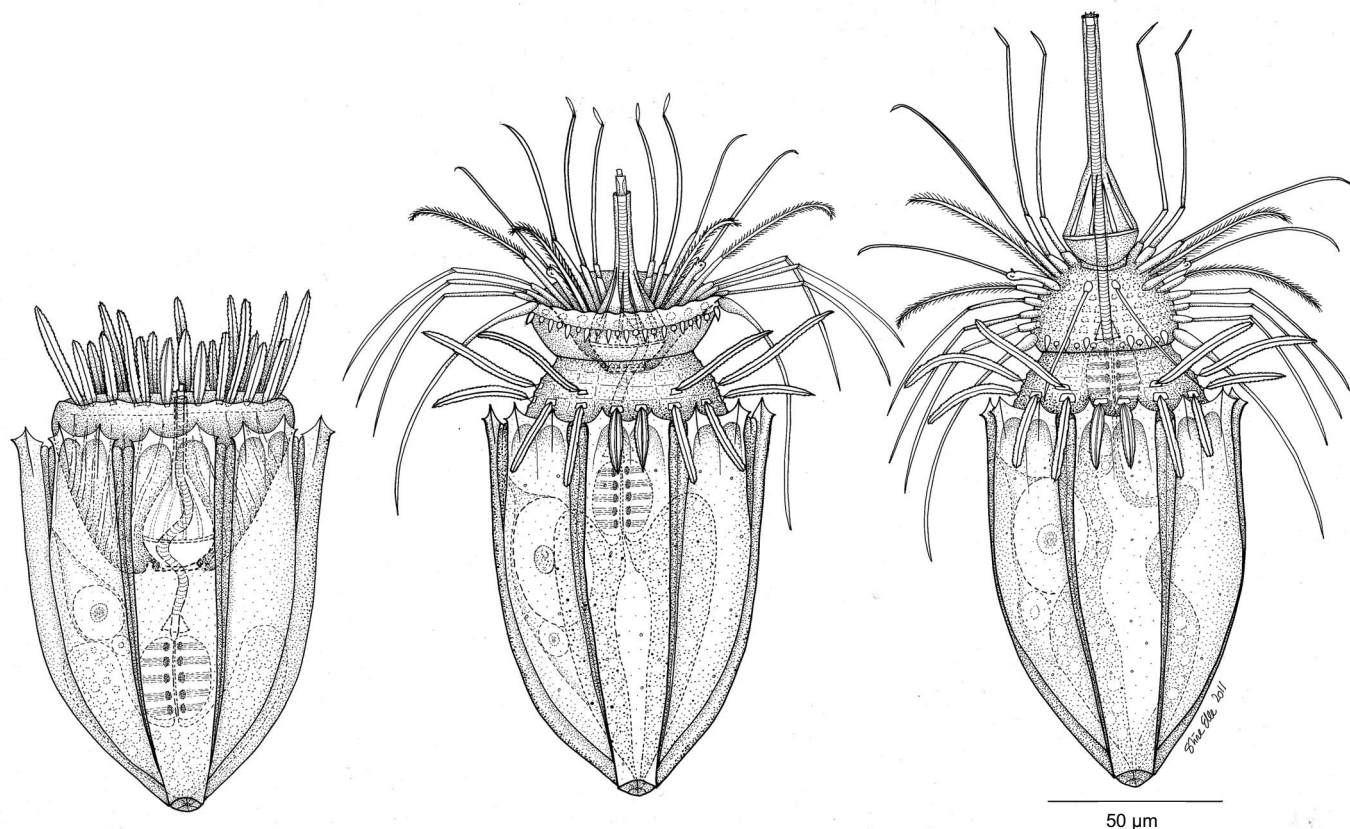
Jeg troede simpelthen ikke på det. Først og fremmest er korsetdyr altid ret sjældne i dybhavssedimenter. Mange gange finder man bare et enkelt eksemplar, og



Figur 5. Holotypen af *Spinoloricus cinziae* fra L'Atalante. Af voksne dyr er der kun fundet hunner. Dyret er tegnet fra dorsalsiden af Stine Elle.

nogle gange er der kun larver, som ikke kan bestemmes til art. Jeg foreslog nu Danovaro at farve prøverne med Rose Bengal. Hvis korsetdyrene var levende, når prøven blev taget, ville dyrene blive farvet lyserøde, men hvis de var skyllet ind som døde fra omgivelserne ville de være farveløse. Jeg var knap nok kommet tilbage til Danmark før jeg modtog

de første præparater af korsetdyrene fra L'Atalante bassinet. De var alle lyserøde – farvet positivt med Rose Bengal (Figur 4), mens nematoder (rundorme) og harpacticoide copepoder (krebsdyr) var helt ufarvede d.v.s. de var allerede døde da de blev fikseret. Men ikke nok med det, der var store oocytter i ovariet på flere af korsetdyrene, og der var



Figur 6. Stine Elle's tegninger af Statens Naturhistorisk Museum's korsetdyr, *Spinoloricus cinziae* fra L'Atalante. A. Dyret har trukket sig fuldstændig sammen, og piggene med giftkirtler beskytter dyret mod rovdyr. B. Type-eksemplaret (holotypen) af den nye art af *Spinoloricus*. Dyret er delvis udstrakt. C. Det fuldt udstrakte korsetdyr med det meget lange mundrør helt ude. Alle tre dyr er hunner.

også nogle som var i hudskifte. Desuden var nogle af korsetdyrene stærkt sammentrukne, andre var delvis udstrakte og et enkelt helt udstrakt med det lange mundrør ude. Der var ingen tvivl om at korsetdyrene måtte leve i sedimentet fra L'Atalante Bassinet. Dette kom nok som et chok for de fleste biologer. Her havde man et meget kompliceret flercellet dyr, som kunne leve uden ilt! De fleste af dyrene fra L'Atalante Bassinet tilhørte korsetdyrslægten *Spinoloricus*, som lige var ble-

vet beskrevet fra Galapagos Spreading Center (hydrotermale væld) i 2007, men der var også to andre slægter, *Pliciloricus* og *Rugiloricus* i prøverne. Det nye korsetdyr af slægten *Spinoloricus* blev først beskrevet i 2014, og kom til at hedde *Spinoloricus cinziae* (Figur 5) efter Danovaro's hustru.

De sidste 10 år har vi brugt på at undersøge korsetdyrene (Figur 6). Vi har brugt alle mulige former for teknikker, bl.a. transmission (TEM) og scanning

elektron mikroskopi (SEM). Her kom det næste chok. Vi kunne ikke finde mitokondrierne i korsetdyrene – alle flercellede dyr har mitokondrier – ellers kan de jo ikke respirere. Mitokondrierne kræver dog ilt for at dyr kan respirere – og der er ingen ilt i L'Atalante Bassinet. Der er en masse anaerobe bakterier (f.eks. pølseforgiftningsbakterier), der kan leve uden ilt, men de mest spændende er "brintbakterier", som i stedet for ilt bruger brint, og der er jo masser af brint tilstede i form af



## svovl-brinte i L'Atalante Bassinet.

I stedet for mitokondrier fandt vi de såkaldte hydrogenosomer (rester af brintbakterier) i TEM-snittene, og vi så masser af svovlbakterier inde i dyrene. Korsetdyrene bruger brint til at ”ånde” med ligesom brintbakterier. Forekomsten af hydrogenosomer var nu ikke så overraskende, da de kendes i mange dyr, der lever omkring de hydrotermiske væld. Derimod er hydrogenosomerne helt enestående, og opdagelsen af hydrogenosomer i korsetdyrene fra L'Atalante Bassinet antyder muligheden for kompliceret liv her på Jorden uden ilt.

Opdagelsen af en rig fauna af korsetdyr i DHAB - og ikke udenfor - åbner op for muligheden af, at der findes andre flercellede organismer i andre miljøer rundt om i verden, der hidtil er blevet anset for at være for ekstreme til at kunne oppebære flercellet liv. Desuden mente flere anerkendte forskere ved ESA (European Space Agency), at fundet af korsetdyr i ”Hell on Earth” var specielt enestående, da der nu var mulighed for at finde liv på andre planeter eller måner. Her pegede de først og fremmest på Jupiters is-måne Europa. Her findes der nemlig frit vand dybt nede under månens frosne overflade.

## Referencer

Bang-Berthelsen IH, Schmidt-Rhaesa A & Kristensen RM. 2012. 6. Loricifera. In A. Schmidt-Rhaesa (Ed.), Hand book of Zoology. Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera. Vol. 1: Nematomorpha, Priapulida, Kinorhyncha, Loricifera (pp. 307-328). Berlin: De Gruyter.

Danovaro R, Dell'Anno A, Pusceddu A, Gambi C, Heiner I & Kristensen RM. 2010. The first metazoa living in permanently anoxic conditions. BMC Biology 8: 30.

Danovaro R, Gambi G, Pusceddu A, Dell'Anno A & Kristensen RM. 2012. Anoxyphilic Loricifera. In: Yearbook of Science & Technology. McGraw-Hill, New York, 5-8.

Gad G. 2005. Giant Higgins-larvae with paedogenetic reproduction from the deep sea of the Angola Basin – evidence for a new life cycle and for abyssal gigantism in Loricifera? Organisms, Diversity & Evolution 5, 44-59.

Heiner I & Kristensen RM. 2008. *Urnaloricus gadi* nov. gen. et nov. sp. (Loricifera, Urnaloricidae nov. fam.), an aberrant Loricifera with a viviparous paedogenetic life cycle. Journal of Morphology 270, 129-153.

Heiner I, Boesgaard TM & Kristensen RM. 2009. First time discovery of Loricifera from Australian waters and marine caves. Marine Biology Research 5, 529-546.

Heiner I & Neuhaus B. 2007. Loricifera from the deep sea at the Galápagos Spreading Center, with a description of *Spinoloricus turbatio* gen. et sp. nov. (Nanaloricidae). Helgolander Marine Research 61, 167-182.

Higgins RP & Kristensen RM. 1986. New Loricifera from Southeastern United States coastal waters. Smithsonian Contribution to Zoology 438, 1-70.

Kristensen RM. 1983. Loricifera, a new phylum with Aschelminthes characters from the meiobenthos. Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionsforschung 21, 163-180.

Kristensen RM. 1984. Nyt dyr – korsetdyret – opdaget. Naturens Verden 1984 (10), 357-367.

Kristensen RM. 1991. Loricifera. In FW Harrison & EE Ruppert (Eds.) Microscopic anatomy of invertebrates. Vol. 4, Aschelminthes (pp. 351-375). New York: Wiley-Liss.

Kristensen RM & Brooke S. 2002. Phylum Loricifera. In CM Young, MA Sewell & ME Rice (Eds.) Atlas of Marine Invertebrate Larvae (pp. 179-187). London: Academic Press.

Kristensen RM & Gad G. 2004. *Armorialoricus*, a new genus of Loricifera (Nanaloricidae) from Trezen ar Skoden (Roscoff, France). Cahiers de Biologie Marine 45, 121-156.

Kristensen. R.M., & Shirayama, Y. (1988) *Pliciloricus hadalis* (Pliciloricidae) a new loriciferan species collected from the Izu-Ogasawara Trench, Western Pacific. Zoological Science (Japan) 5: 875-881.

Neves, R. C., & Kristensen, R.M. (2014) A new type of loriciferan larva (Shira larva) from the deep sea of Shatsky Rise, Pacific Ocean. Organisms Diversity & Evolution 14, 163-171. DOI 10.1007/S13127-013-0160-4.

Neves, R.C., Gambi, C., Danovaro, R., Kristensen, R.M. (2014) *Spinoloricus cinziae* (Phylum Loricifera), a new species from a hypersaline anoxic deep basin in Mediterranean Sea. Systematics and Biodiversity 12(4), 489-502.

Peel JS, Stein M & Kristensen RM. 2013. Life Cycle and morphology of a Cambrian stem-lineage loriciferan. PLoS ONE 8 (8), e73583.

Riedl R. 1969. Gnathostomulida from America. First record of the new phylum from North America 163, 445-452

# Daniel Frederik Eschrichts virke som hvalforsker

*Baseret på foredrag afholdt i foreningen d. 21. Februar 2013.*

*Af cand. scient Carl Chr. Kinze, Ph.d. (f. 1956), hvalspecialist med speciale i nordatlantiske hvaler. Tidligere mangeårigt medlem af DNFs bestyrelse.*

Når man hører navnet Daniel Frederik Eschricht (Figur 1) vil udeforstående ikke ænse at der er tale om en fordums dansk berømt i superklasse, mens zoologisk kyndige mere indforstået vil henvise til mandens udforskning af hvalerne og hans flotte samling af hvalskeletter på Zoologisk Museum. Medlemmerne af Dansk Naturhistorisk Forening vil tillige nævne Eschricht som en af foreningens to founding fathers.

Eschricht nævnes ofte som hvalforsker, men faktisk var han først og fremmest læge og sammenlignende anatom og fysiolog. Selv om han jævnligt frekventerede Universitetets Zoologiske Museum og det Kongelige Naturhistoriske Museum, så havde han aldrig en formel tilknytning endside et embede her. Hans samling, det Zootomisk-Physiologiske Museum, vedblev med at tilhørte det medicinske fakultet også efter oprettelsen af det naturvidenskabelige fakultet i 1850. Eschrichts talrige zoologiske præparater blev først indlemmet i Zoologisk Museums samling nogle år efter hans død.

Eschricht havde som mange dengang i

det danske monarki blandede rødder. Hans familie fra faderens side stammede fra Preussen og fra moderens side fra Sjælland. Hans kone kom fra Altona i Holsten. Eschrichts dåb, konfirmation og bryllup fandt sted i Petri-Kirken, altså den Københavns tyske menighed i den danske folkekirke. Derfor blev det voksende modsætningsforhold mellem dansk og tysk der resulterede i Treårskrigen 1848-1850 en sønderrivende oplevelse ikke kun for Eschricht, men også en lang række andre familier, der blev delt i to nationale lejre. Her gives imidlertid en oversigt over

Eschrichts liv og levned med særligt fokus på hans meritter og hans betydning inden for hvalforskningen.

## Barndom og ungdomsrejser

Eschrichts far, Johann Gottfried Eschricht (1768-1818) var en tysk immigrant fra det preussiske Oderberg mens hans mor, Maren Kjellerup (1775-1851) var af dansk slægt. Daniel var næstældst ud af en søskendeflok på 14. Han blev døbt og konfirmeret i Petri kirken og havde sin skolegang på Metropolitanskolen. Allerede i skoletiden begyndte han at samle naturalier og



Figur 1. Eschricht som ung og ældre mand.

interessere sig for naturfagene. Han havde et musikalsk talent og kunne spille på violin, viola og fløjte. Fra barnsben talte han selvfølgelig både dansk og tysk, men herudover lærte han sig også at tale godt fransk – og måske dengang mere udsædvanligt også engelsk.

I 1816 tog han på sin første større udlandsfærd med sejlbad fra København til Swinemünde i det daværende Preussen, hvor hans farbror Johann Friedrich Eschricht var skibsmægler. Om han så Marsvin på vejen, beretter Daniel ikke om, men denne lille hval var på det tidspunkt nok så almindelig i Østersøen at det mere var undtagelsen ikke at se dem foran skibets stævn. Med en anbefalingsskrivelse fra farbroren fortsatte han til fods til den preussiske hovedstad Berlin, hvor han formodentligt har knyttet de første kontakter til sit senere virke.

## Universitetsuddannelse og studieture

I 1818 blev Eschricht immatrikuleret på Københavns Universitet. Efter lidet frugtbare forsøg på at studere jura og siden teologi vendte han sig mod lægestudiet og hermed den sammenlignende anatomi og fysiologi. I 1822 tog han både den kirurgiske og medicinske embedseksamen.

Man ville herefter måske have forventet en mere målrettet karriere i selve hovedstaden, men Eschricht fik et embede som landfysikus i Nexø i kongerigets østligste amt. Han beretter om de lokale brændevine han mere eller mindre godvilligt måtte indtage under sine sygebe-

søg, mens der på den videnskabelige arena nok har været ”langt mellem snapsene”. Dette ændrede sig dog, da et russisk sejlskib på vej til Skt. Petersborg strandede i nærheden af Nexø. Fra skibets last bjærgedes en meget værdifuld samling af naturhistoriske bøger og Eschricht havde held til at erhverve mange klassiske værker for en billig penge – blandt andet bøger af Georges Cuvier (1769-1832) som han senere i sit liv skulle møde *in persona*. Disse bøger kom til at udgøre grundstammen i Eschrichts senere nærmest legendariske bibliotek der i dag er bevaret dels på Zoologisk Museum og dels på det Kongelige Bibliotek.

Eschrichts ophold på Bornholm var dog af forholdsvis kort varighed. Han bevilgedes orlov fra sit lægeembede idet han fik tildelt et stipendium til en danskesrejse til Paris og London. I Paris arbejdede han hos Francois Magendie (1783-1855) og i London besøgte han det Hunterske Museum, der lededes af William Clift (1775-1849) – selve grundlæggeren John Hunters efterfølger. Tilbage i København igen tog han sin afsked med embedet på Bornholm og drog på endnu en rejse ud i Europa. Denne gang besøgte han også adskillige forskere og samlinger i Tyskland. Kort sagt, så fik Eschricht i disse år måske datidens ypperste uddannelse i sammenlignende anatomi.

## Mod hvalforskningen

Hvordan kom Eschricht til at interessere sig for lige netop hvalerne? Vi ved det selvfølgelig ikke, men til at begynde med interesserede Eschricht sig bredt for sammenlignende anatomi og fysiologi. Det kan være at hans lærer på

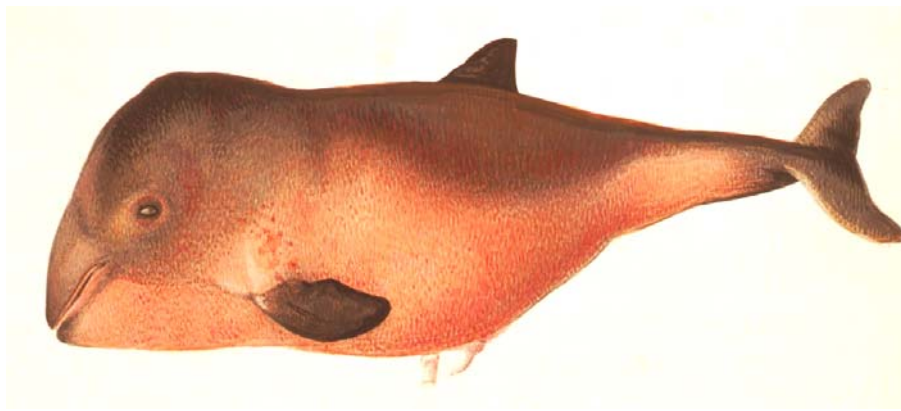
akademiet, Ludvig Levin Jacobson (1783-1843), har inspireret ham hertil. Vi ved at der til akademiet blev leveret marsvin til undersøgelse - indsamlet bl.a. fra fangstområdet ved Jægerspris. Eschrichts tidlige afhandlinger beskæftiger sig ret intensivt med marsvinenes fosterudvikling og deres ”indre fauna”, dvs. indvoldenes dyreliv.

## Det zootomisk-fysiologiske museum

Eschrichts havde en sammenlignende anatomisk tilgang da han oprettede sit eget museum. Nok var det vigtigt at skelne imellem arterne, men han interesserede sig mere for organerne og deres funktion – eller med andre ord først og fremmest for fysiologien og siden taksonomien. Eschrichts museum vedblev med som nævnt at være en selvstændig enhed også nogle år efter hans død. Mange af hans anatomiske spritpræparater – især af marsvin- blev i starten af 1870’erne kasseret. I nutidens ulideligt klare lys kan man kun begræde at et værdifuldt materiale til DNA-studier herved er gået tabt. Men heller ikke hans skeletsamling gik ram forbi.

Nogle præparater blev indlemmet i studiesamlingen – det vil man kunne opfatte som en ”degradering”, andre indgik i byttehandler med andre naturhistoriske museer. Kraniet af en hvidnæse strandet ved Eriksholm i nærheden af Holbæk i starten af marts 1860 befinder sig derfor i dag i Paris. Eschricht havde også i sin levetid en livlig byttehandel med alverdens naturhistoriske museer. Mangt et museum vil endnu i dag besidde en Narhval, en Hvidhval, en Grindehval eller en Hvidskæving der i sin





Figur 2. Marsvinefoster fra Jægerspris.

tid erhvervedes fra Grønland eller Færøerne via Eschricht i København.

## Marsvinet

Eksemplarer af Marsvin var nemme at skaffe for Eschricht, især fra marsvinefangstpladserne i Isefjord-området og Gamborg Fjord syd for Middelfart, men også Øresund. Derfor var det Eschricht bekendt, at marsvinenes lunger var inficeret med lungeorme, nogle gange i sådan en grad at man måtte synes at dykkeevnen var påvirket. Eschricht modtog endda levende marsvin og bestemte deres blodmængde efter den valentinske metode - i nutidens optik en ret barsk total afløbning. Marsvinet var af håndterlig størrelse og det var muligt at "bestille" fostre til sine undersøgelser (Figur 2). Allerede i sin latinsk-sprogede afhandling fra 1837 omtaler han et marsvinefoster han havde skaffet sig fra fiskelejet Tårnbæk nord for København. På mange måder brugte Eschricht marsvinet som en slags "modelhval" til forståelsen af de større hvaler. Eschricht anlagde en samling af bækkenrudimenter og noterede sig både forskelle mellem kønnene og en indika-

tion på kønsmodenhedens indtræden.

## Delfiner

Den zoologiske navngivnings fader Carl von Linné skelnede i 1758 kun i mellem tre arter inden for slægten *Delphinus*: *D. phocaena* (i dag *Phocoena phocaena*, Marsvinet) *Delphinus orca* (i dag *Orcinus orca*, Spækhuggeren) og *Delphinus delphis*, den klassiske Delfin fra den græske og romerske mytologi. Sidstnævnte var en slags "rodekasse" der omfattede en lang række af de nuværende delfinarter, der dengang blot blev betragtet som lokale former af den meget diffust definerede almindelige delfin.

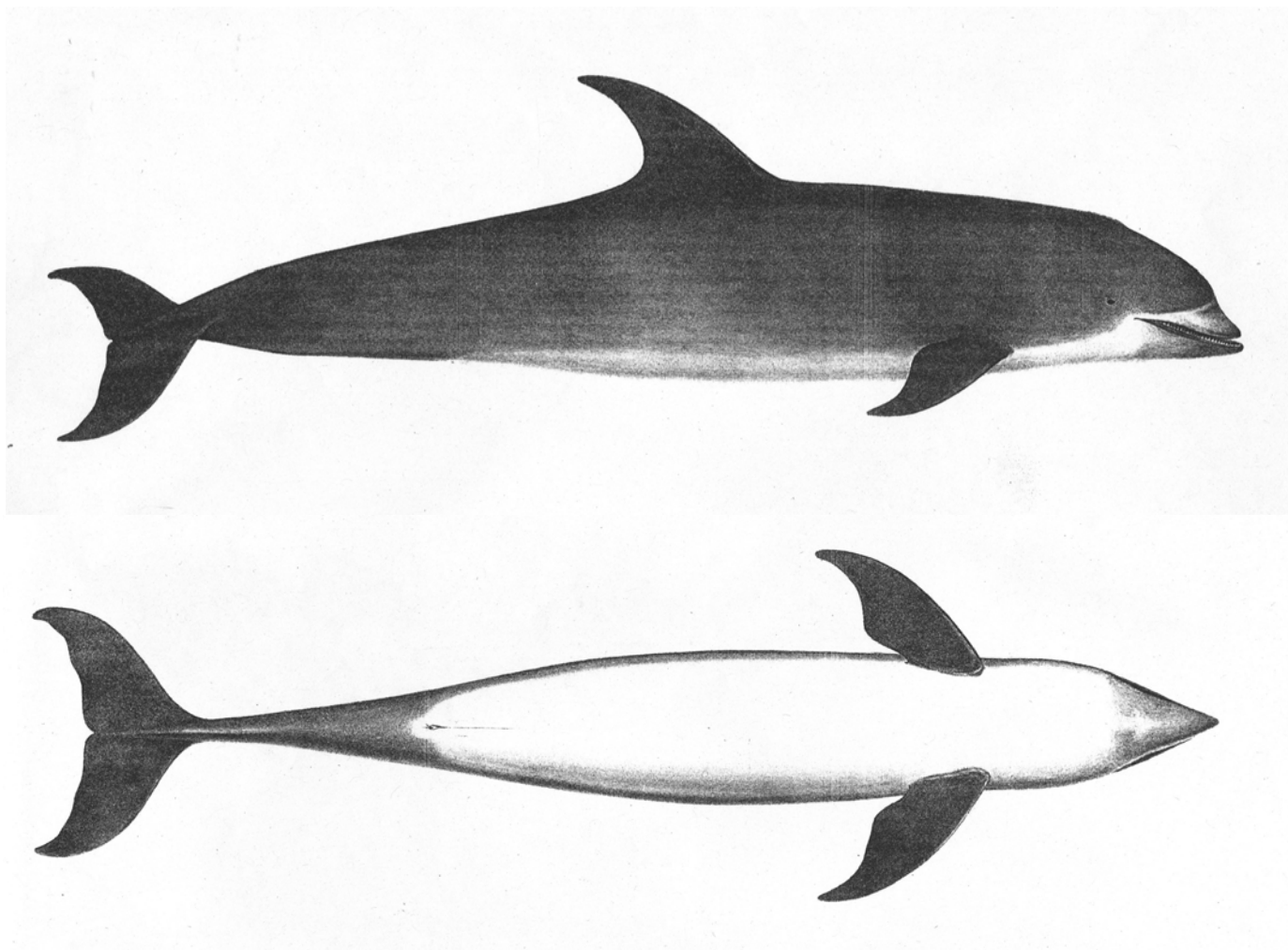
Eschricht modtog flere hvidnæser fra Grønland, som han bl.a. lod indgå i byttehandler med Berliner museet i den klare overbevisning om at der var tale om "*Delphinus delphis*". Hvidskævinger fra Færøerne gik også under samme artsnavn og Eschricht byttede skeletter af dem med stort set samtlige større europæiske naturhistoriske museer. På grundlag af et skelet af hvidskævingen Eschricht sendte til det naturhistoriske

museum i Leiden beskrev Hermann Schlegel (1804-1884) i 1841 denne art under navnet *Delphinus eschrichtii*. Året efter udkom nordmanden Halvor H. Rasch (1805-1883) med en meget grundig undersøgelse af samme art under navnet *Delphinus leucopleuros*.

Den engelske zoolog John Edward Gray (1800-1875) påberåbte sig i 1846 allerede i 1828 at have beskrevet samme art som *Delphinus acutus*. Samme Gray og Eschricht beskrev i 1846 hvidnæsen som ny art fra hver sin side af Nordsøen. Eschricht havde i efteråret 1845 modtaget skelettet af en delfin der var strandet ved Agger Tange og da må det være gået op for ham, at der var tale om en helt anden art end *Delphinus delphis* både fra Danmark og Grønland. Han beskriver hvidnæsen i en forholdsvis kort tekst under navnet *Delphinus ibsenii* og krediterer herved anatomen og kollegaen Ib Pedersen Ibsen (1801-1862), der havde skaffet skelettet. Endnu i 1860 anvendte Eschricht imidlertid sit eget navn (Figur 3).

Omkring 1847 modtog Eschricht fra kaptajn Carl P. Holbøll (1795-1856) skelettet af en ung delfin fra Vestgrønland. Da det helt klart ikke var en af de kendte arter, gav Eschricht delfinen navnet *Delphinus holboelli*.

Ingen af Eschrichts videnskabelige navne er i dag gyldige. Det skyldes kort og godt reglerne for den zoologiske navngivning. John Edward Grays navn fra 1828 for (*Delphinus acutus*) har fået anerkendelse og i 1846 (fordi han kom nogle måneder før Eschricht) krediteres han også for hvidnæsens navn *Delphinus albirostris*. Holbølls delfin var et



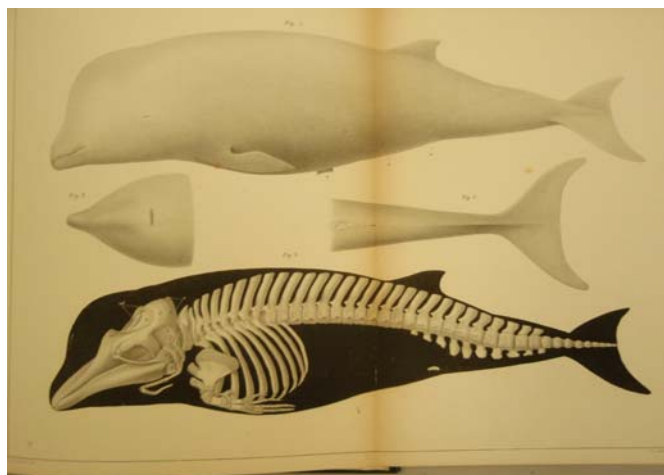
Figur 3. Hvidnæsehun fra Eriksholms marts 1860 i C. Thornams streg. Kraniet af dette dyr findes i dag på det Naturhistoriske Museum i Paris.

ungt eksemplar af Stribet Delfin, der allerede i 1833 var blevet beskrevet fra det Røde Hav som *Delphinus coeruleoalbus* (i dag *Stenella coeruleoalba*) af den tyske naturforsker Franz J.F. Meyen (1804-1840).

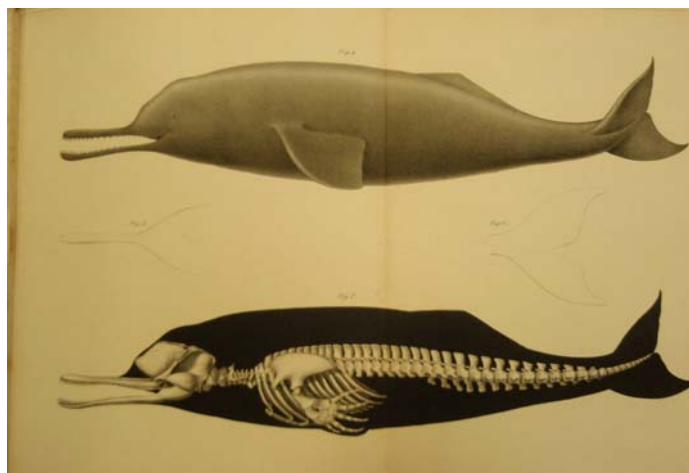
**Afhandlinger om hvaldyrene**  
I årene 1845-49 skriver Eschricht sine

seks klassiske afhandlinger om hvaldyrene. Den første afhandling er en generel indføring i hvalforskningen og dens historie, den anden og tredje undersøgelser af fosterformerne hos de nordiske finhvalarter, den fjerde omhandler Næbhvalen (Døglingen) (Figur 4) og den femte artsadskillelsen hos finhvalerne. Slutteligt beretter den sjette om

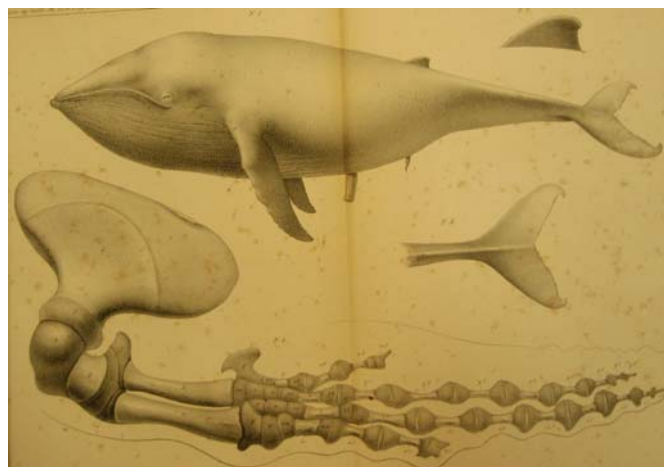
udbyttet af en forskningsrejse gennem Europa i året 1846. Eschrichts afhandlinger udkom i en tysk udgave i 1849. Der udkom dog kun et bind svarende nogenlunde til de danske afhandlinger. Om det skyldtes at Eschricht var engageret i andre projekter eller om den nationale vækkelse i Tyskland, der i disse år især rettede sig mod Danmark i



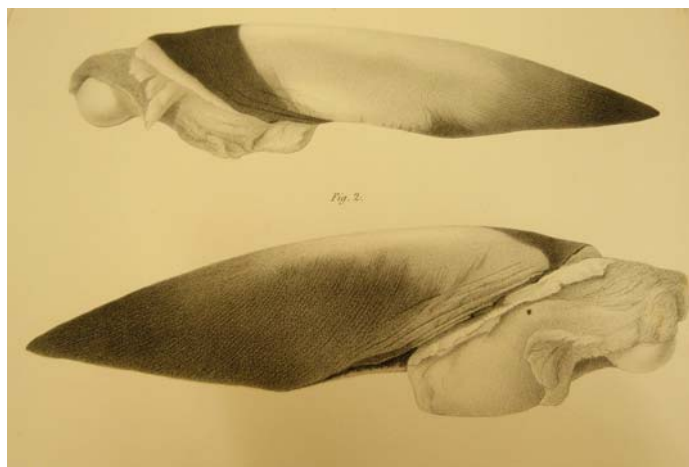
Figur 4. Eschrichts afhandling om finhvalernes artsforskellighed.



Figur 5. Fra Eschrichts afhandling om Gangesdelfinen.



Figur 6. Fra Eschrichts afhandling om den langhåandede finhval (Pukkelhvalen).



Figur 7. Fra Eschrichts afhandling om Vågehvalen.

forbindelse med det slesvigske spørgsmål, har spillet en rolle er ikke bekendt. I hvert fald forfulgte Eschricht øjensynligt ikke det tyske spor i årene efter. En fransk udgave påbegyndte Eschricht først i slutningen af 1850'erne hvoraf nogle enkelte artikler nåede at blive publiceret. Eschricht bidrager her kun lidt med nye oplysninger (Figur 4-7).

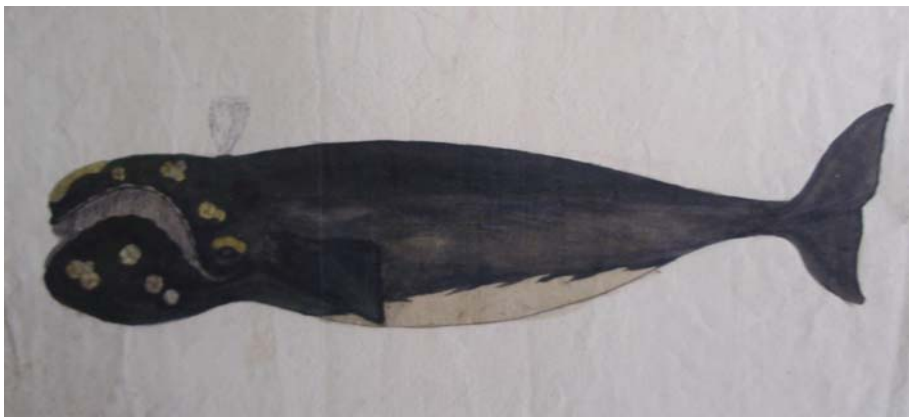
### Gangesdelfinen 1851

Fra Galathea ekspeditionen 1846-48 hjembragtes et skelet af Gangesdelfinen (Figur 5). Eschricht fik stillet eksemplaret til rådighed og skrev sin tillægsafhandling om hvaldyrene herom i 1851. Afhandlingen udkom også næsten samtidigt i en engelsk udgave og siden også fyldigt refereret i tyske naturhistoriske

tidsskrifter. Alt dette understreger i hvor høj grad Eschricht var agtet som en af Europas førende hvalkyndige.

### De mellemstore arter fra Nordatlanten

Som nævnt havde Eschricht fået oprettet gode forbindelser til indsamlingen



Figur 8. Farveskitse af nordkaperen fra San Sebastian 1858. Zoologisk Museums Arkiv.



Figur 9. Spækhugger 1679 fanget i Randers Fjord omtalt i Eschrichts posthume afhandling. Fotografi af oliemaleri på godset Stenalt.

af præparater for kongerigets nordatlantiske dele, der dengang ud over Grønland og Færøerne også omfattede Island. Fra Færøerne var det i sagens natur grindehvaler og fra Grønland hvidhvaler og narhvaler. Eschrichtske eksemplarer af disse tre arter vil man også den dag i dag kunne finde i de fleste store europæiske naturhistoriske museer.

### Nordkaperen fra San Sebastian 1858

I 1858 strandede en Nordkaper i nærheden af San Sebastian i Biscayen (Figur 8). Via sine kontakter i Frankrig lykkedes det Eschricht at erhverve skelettet til sin samling fra museet i Pamplona. Eschricht er blevet krediteret for det videnskabelige navn *Eubalaena biscayensis* der skulle være baseret på netop dette individ, men endskønt Eschricht skriver herom på fransk, så anvender han ikke dette navn selv.

I dag vil man nok kalde det et slags forarbejde til afhandlingen af Grønlandshvalen.

### I konkurrence med Reinhardt 1860-63

Eschricht og Johannes Th. Reinhardt (1816-1882) nævnes ofte i flæng når man taler om deres beskrivelse af Grønlandshvalen eller nordhvalen, som de valgte at kalde den. Læser man dog afhandlingen igennem er der ret vandtætte skodder imellem deres to bidrag. Mellem linjerne kan man måske læse at de to herrer kraftigt blev opfordret til at samarbejde i stedet for at konkurrere med eller endda decideret modarbejde hinanden. Vi ved at Eschricht havde et lidt anspændt forhold til den ældre Reinhardt, J.C.H. Reinhardt (1776-1845), og måske har noget af dette smittet af på den yngre Reinhardt. Vi kan ikke vide det med sikkerhed, men der er noget der tyder på at Reinhardt og Eschricht også var konkurrenter med hensyn til spækhuggerne og den nye art som skulle komme til at hedde Halvspækhugger.

Eschricht var i gang med studere spækhuggernes mangfoldighed og artsopdeling og ved hans pludselige død forelå der et næsten færdig manuskript som Reinhardt redigerede og publicerede i Eschrichts navn. Publikationen citeres ofte for året 1862, men det er tidskriftets årgang og ikke årstallet for tidskriftets udgivelse. Eschrichts afhandling



om de fjerne og nære spækhuggere blev verdensberømt, fordi han i denne beskriver sin undersøgelse af en stor spækhuggerhan der 1861 strandede ved Grenå. I maven fandt Eschricht levn efter 13 spættede sæler og 12 marsvin.

Eschricht mente at kunne skelne imellem forskellige spækhuggerarter ud fra deres foretrukne føde. På sin vis foregreb han, hvad man er ved at finde ud af i dag: tilstedeværelsen af flere økotypen eller måske endda arter af spækhuggere i Nordatlanten. Efter Eschrichts død designede Reinhardt et af skeletterne på Zoologisk Museum som *Orca eschrichtii* – et navn der desværre ikke er validt – al den stund det ikke foreligger som en publiceret beskrivelse. Eschricht omtaler adskillige historiske spækhuggerforekomster (Figur 9).

## Halvspækhuggerens opdagelse 1861-62

Halvspækhuggerens opdagelse tilskrives som regel Reinhardt alene, men Eschricht havde en anelig aktie heri og egentlig fandt opdagelsen sted uden for det nuværende Danmarks grænser, nemlig i Kieler Fjorden, mere nøjagtigt i november 1861. Eschricht får besked om fangsten af en større delfin sandsynligvis af spækhuggerslægten og kontakten Wilhelm F.G. Behn (1808-1878) på det zoologiske Museum i Kiel – da denne har stået for indsamlingen af dyret.

I maj 1862 strander det andet eksemplar så lidt syd for Kerteminde og atter får Eschricht besked og kan sikre sig eksemplaret til sin samling. Eschricht havde planer om at publicere arten under navnet *Grampus behnii* for at kredi-

tere Behn i Kiel, men har nok ikke haft til hensigt at tilbyde et medforfatterskab – hvilket i øvrigt heller ikke var særlig almindeligt dengang. Det kunne tænkes at Behn, der var glødende slesvig-holstener, har været høfligt afvisende over for den ”københavnske arrogance”. Reinhardt kommer først en del senere på banen med to fund fra hhv. Asnæs og Røsnæs i september og oktober 1862.

Reinhardt fremlægger sine resultater i november 1862 for Videnskabernes Selskab og vi må formode at Eschricht har overværet denne seance og måtte have erkendt at han også her lå i direkte konkurrence med Reinhardt. På grund af Eschrichts pludselig død kom Reinhardt i besiddelse af Eschrichts optegnelser som han inkluderede i sin afhandling. Også Reinhardt afhandling citeres fejlagtigt at være publiceret i 1862. Den udkom først i 1863 – i samme bind som Eschrichts spækhuggerafhandling.

## Afrunding

Til Daniel Frederik Eschrichts eftermæle skylder man at sige at han ”opfandt” det vi i dag kalder citizen science, at indsamle viden fra borgerne om videnskabelige forhold. Eschricht holdt talrige populære foredrag – ikke kun om hvaler, men adskillige naturvidenskabelige emner for det dannede borgerskab. Eschricht havde et tætmasket netværk i det ganske land og til forskere overalt i verden. På sin vis var han en meget moderne videnskabsmand.

## Referencer

- Eschricht DF. 1845a. Undersøgelser over Hvaldyrene. Første Afhandling. Bemærkninger over Cetologiens tidligere og nuværende skæbne. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige Og Mathematisk Afhandlinger 11: 129-202.
- Eschricht DF. 1845b. Undersøgelser over Hvaldyrene. Anden Afhandling. Anatomisk Beskrivelse af de ydre Fosterformer hos to nordiske Finhval-Arter, med Anvendelse paa Physiologien og Zoologien. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige Og Mathematisk Afhandlinger 11: 203-279.
- Eschricht DF. 1845c. Undersøgelser over Hvaldyrene. Tredje Afhandling. Om Fosterformerne i Bardehvalernes Ernærings- og forplantningsredskaber. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige Og Mathematisk Afhandlinger 11: 281-320.
- Eschricht DF. 1845d. Undersøgelser over Hvaldyrene. Fjerde Afhandling. Om Næbhvalen. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige Og Mathematisk Afhandlinger 11: 321-378.
- Eschricht DF. 1846. Undersøgelser over Hvaldyrene. Femte Afhandling. Finhvalernes Osteologie og Artsadskillelse. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige Og Mathematisk Afhandlinger 12: 225-396.
- Eschricht DF. 1849a. Undersøgelser over Hvaldyrene. Sjette Afhandling. Udbytte paa en Reise gennem det nordvestlige Europa i Sommeren 1846, som Tillæg til de foregaaende Afhandlinger. Kongelige Danske Videnskabernes. Selskabs Skrifter 5. Række Naturvidenskabelige og. Mathematisk Afdeling. 1: 85-138.
- Kinze CC. 2011. Daniel Frederik Eschricht (1798-1863), his Investigations on Cetaceans and the Nordic Whales in particular. History of Oceanography Yearbook 17: 65-96.
- Kinze CC. 2012. For 150 år siden : de første halvspækhuggere beskrives fra Danmark. Dyr i natur og museum, 2012, nr. 2, 10-13.

# Mellemørets udviklingshistorie

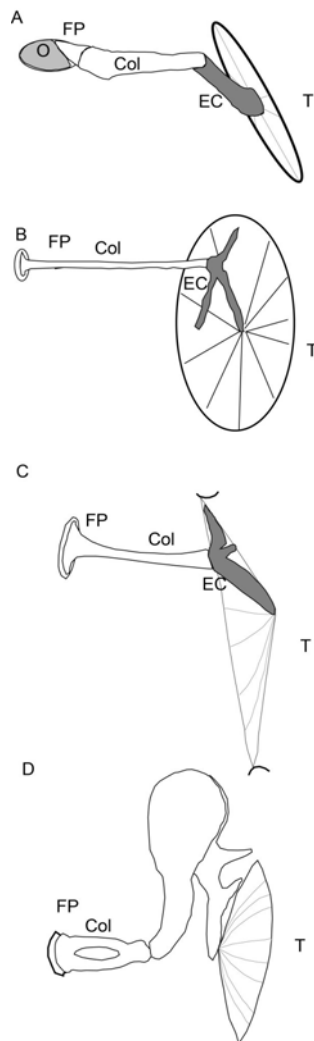
Baseret på foredrag afholdt i foreningen d. 7. November 2013.

Af Lektor Jakob Christensen-Dalsgaard, Biologisk Institut, Syddansk Universitet

De mindste knogler i vores krop sidder i mellemøret. Kæden af de tre småknogler – hammeren, ambolten og stighøjlen – forbinder trommehinden til det indre øre og gør øret mere følsomt for luftbåren lyd. Lyden energi bliver opsamlet af trommehinden og bliver transformeret til bevægelse af væsken i det indre øre. Problemet for de landlevende hvirveldyr er netop, at sansecellerne ligger i en væske. I deres forfædre, der levede i vand, var dyret omgivet af væske, og lyden ville passere direkte gennem deres krop, men i de landlevende hvirveldyr bliver en del af lydenergien tabt på grund af overgangen fra luft til væske.

Mellemøret kompenserer for dette tab ved at forstærke trykket på det indre øre, dels ved at vibrationerne opsamlles på et stort areal (trommehinden) og afleveres på et lille areal (det ovale vindue i det indre øre), og dels ved vægstangseffekt i mellemøreknoglerne.

Hvis knoglekæden er defekt hos os, hæves høretærsklen med ca. 40 dB, svarende til en 100 ganges forøgelse af lydtryk. Man kan derfor let få den opfattelse, at et fungerende mellemøre er



**Figur 1. Mellemører fra repræsentanter for nulevende tetrapoder. A: frø, B: øgle, C: fugl, D: pattedyr. T: tympanum, Col: columella, EC: ekstracolumella, FP: columellas fodplade (i det ovale vindue), O: operculum (fra Christensen-Dalsgaard og Manley 2013).**

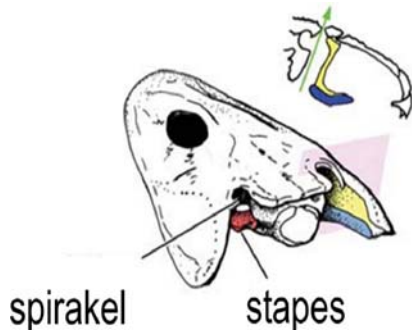
en nødvendig forudsætning for hørelse i luft, og opbygningen af mellemøret er også meget ensartet hos frøer, krybdyr, fugle og pattedyr (Figur 1).

Kun pattedyr har tre mellemøreknogler, og den inderste, stighøjlen, er homolog med mellemøreknoglen (columella) hos fugle, krybdyr og frøer. Man forestillede sig derfor tidligere, at det fungerende mellemøre med trommehinde (i det følgende kaldet trommehindeøret) var opstået en gang hos de tidligste tetrapoder eller endda hos deres forfædre. Derfor er en af de mere overraskende opdagelser i de seneste 20 år, at trommehindeøret er opstået mindst fem gange uafhængigt af hinanden – hos springpadder, øgler, skildpadder, archosaurer (fugle, dinosaurer og krokodiller) og pattedyr. I alle disse dyregrupper findes de første repræsentanter med trommehindeører i Trias, ca. 120 mio år efter tetrapodernes opståen. Lighederne mellem de forskellige gruppers trommehindeøre som vist i Figur 1 skyldes derfor konvergent evolution, og der har altså ikke været en stamform blandt de tidlige tetrapoder med et fungerende mellemøre.

Evidensen for det er dels baseret på palæontologi, hvor de strukturer, der tidligere blev fortolket som dele af mellemøret, nu antages at have haft andre funktioner, og dels sammenlignende fysiologiske studier i de nulevende tetrapoder. Palæontologien viser for det

første, at vand-land overgangen hos tetrapoderne var en hel del mindre dramatisk, end man har forestillet sig tidligere (f.eks. i de fantasifulde rekonstruktioner, hvor man ser kvastfinner krabbe afsted på land og senere magisk udvikle lemmer). Der er ikke meget, der tyder på, at de tidlige tetrapoder (f.eks. Acanthostega) eller deres umiddelbare forfædre overhovedet opholdt sig på land, lemmerne kan fortolkes som padler, spiraklerne på oversiden af hovedet tyder på, at dyrene kan have været bundlevende, og i det hele taget dukker klart land-tilpassede tetrapoder først op i Kultiden, ca. 70 mio. år efter tetrapodernes opståen i Devon (for ca. 360 mio år siden).

For det andet, og i overensstemmelse med denne indsigt, var den knogle (columella eller stapes), der senere bliver til en mellemøreknogle hos alle tetrapoder med fungerende trommehindeøre, ubevægelig og dermed ufunktionel som øreknogle. Den blev sandsynligvis brugt til afstivning af kraniet, eller muligvis til, at muskler, der åbnede og lukkede indåndingshullet, kunne



Figur 2. Kraniet af den tidlige tetrapod Acanthostega (fra Brazeau og Ahlberg 2005).

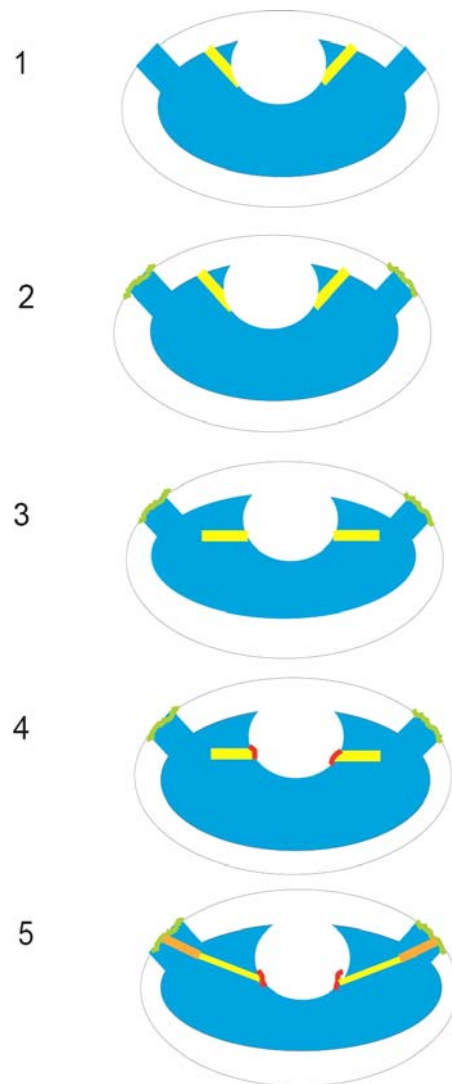
fæstne sig på den. I hvert fald var knoglen ubevægelig, men sad fast på den forbening, der indeslutter det indre øre.

Den tidlige tetrapod Acanthostega er et eksempel; her er stapes kort (kontakter ikke ydersiden af kraniet) og ubevægelig (Figur 2). Den mest nærliggende slutning er, at stapes havde en anden funktion i disse dyr, enten ved afstivning af kraniet eller som muskelhæfte i forbindelse med åbning og lukning af spiraklerne (kranieåbninger, hvorigenem vand kan trækkes ind i mundhulen ved gællevantilering). De første trommehindeører dukkede, så vidt vi ved, op i Perm eller Trias (250 mio år siden), og selvom vi antager, at tetrapoderne først havde brug for at høre på land fra Kultiden, er der altså et stræk på ca. 70 millioner år, før de udviklede et trommehindeøre. Det er derfor nærliggende at spørge om, hvordan hørelsen var i det tidsrum. Det indlysende svar er, at hørelsen var baseret på benledning, dvs. at lydinducerede vibrationer i kraniet blev transmitteret til det indre øre.

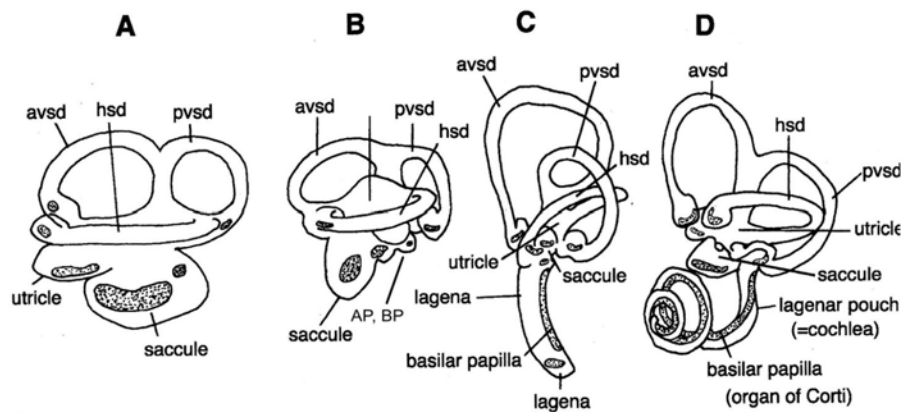
Patienter, der har mellemøredefekter hører ved benledning: lyden vibrerer kraniet, og vibrationerne når det indre øre direkte. (Benledning kan lettest demonstreres ved at anslå en stemmegaffel og sætte den på et sted på hovedet). Vi forestiller os, at vore tidlige landlevende forfædre hørte på nogenlunde samme måde, indtil trommehindeøret blev dannet.

### Fem trin på vej til trommehindeøret

En troværdig evolutionær hypotese for mellemørets udvikling må postulere, at



Figur 3. Skematisk diagram af en fem-trins udvikling af mellemøret. Figuren viser et simpliceret tværsnit af kraniet på en tetrapod, med spirakelåbninger, columella (gul) og extracolumella (orange). Se beskrivelse af de enkelte trin i teksten.



Figur 4. Indre øre hos lungefisk (A), frø (B), fugl (C) og pattedyr (D). Figuren viser buegangene dorsalt (avsd, pvsd, hsd hhv antero-ventral, postero-ventral, horisontal), og høre/vibrationssanseorganer ventralt herfor, hos amnioter (C,D) en forlænget papille, der hos pattedyr danner cochlea. Hos frøer (B) er høreorganerne amfibi- og basilarpapillen (AP,BP) (fra Clack 2002).

det funktionelle trommehindeøre udvikle sig trinvis, og at mellemtrinen indebar nogle selektionsfordele. I den hypotese, jeg vil opstille nedenfor, postulerer jeg fem trin, som hver især resulterer i en forøget sensitivitet af øret (Figur 3).

### 1. Startbetingelser: Det uspecialiserede øre.

I det første stadie må vi forestille os, at øret har været et uspecialiseret øre som hos andre kvastfinner, dvs. med et ufunktionelt mellemøre og et indre øre, hvor høreorganerne er otolithorganer, dvs. indeholder øresten (hos lungefisk og tetrapoder en krystallinsk masse (otoconier), hos strålefinnede fisk faste øresten). Når dyret accelereres af vibrationer eller lyd, vil den tungere ørestenmasse bevæge sig ude af fase med sanseepitelet på grund af inert, og derfor vil sansehårene blive bøjet. Vi har brugt den nulevende afrikanske lungefisk (*Protopterus*) som model for hørelsen hos de tidlige tetrapoder. Lungefiskens indre øre (Figur 4) indeholder sanseorganer til ligevægtssans og vibrationssans (og hørelse). Buegangene,

som ligesom hos de fleste andre hvirveldyr er tre halvcirkel-formede kanaler, er orienteret langs tre ortogonale planer og registrerer bevægelse af hovedet. Under buegangene er der hos fisk normalt tre øresten-organer (sacculus, lagena og utricle), men hos lungefiskene (og hos andre fossile kvastfinner) er sacculus og lagena fusioneret til et organ med en stor stenmasse, der hviler på et sanseepitel. Vi undersøgte hørelsen hos lungefisk ved at måle hjernestammerespons på lyd og vibrationer (Figur 5).

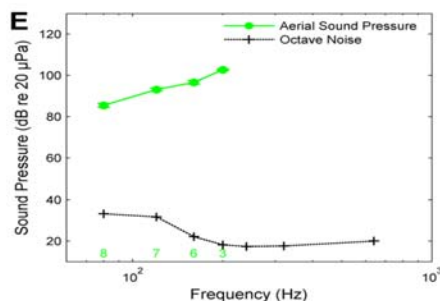
For at måle hjernestammerespons skal dyret være let bedøvet (så det ligger stille), og så kan man indsætte nålelektroder under huden, en over øret og en over hjernestammen og måle et respons på lyd. Forsøgene viste, at lungefiske-øret reagerede på vibrationer af underlaget og på lyd i luft og vand. Øret er ganske følsomt for vibrationer, har nogenlunde samme følsomhed for undervandslyd som uspecialiserede benfisk, og er temmelig ufølsomt for lyd i luft, med de laveste tærskler ved lave frekvenser (under 100 Hz) på ca. 80 dB

SPL (Sound Pressure Level) – ca. 100-1000 gange højere tærskler end hos os. Vi havde forventet, at lungefiskene ville være mere følsomme, også fordi kraniet faktisk vibrerer ved højere frekvenser, når man stimulerer med lyd. Det mest sandsynlige er, at den tunge stenmasse i det indre øre, samtidig med, at den gør øret følsomt for vibrationer, også begrænser dets frekvensrespons til lave frekvenser. Hvis dette kan overføres på de tidlige tetrapoder, havde de altså en begrænset hørelse i luft, men dog et grundlag for videre tilpasning. En anden mulighed er dog, at de nulevende lungefisk er sekundært reducerede. En rudimentær basilar papille (med frilagte sanseceller) findes muligvis i det indre øre i den blå fisk *Latimeria* og er blevet foreslået som homolog til høreorganer hos tetrapoderne. Funktionen hos *Latimeria* er ukendt, men kan tyde på, at sådan en struktur også fandtes hos tetrapodernes forfædre og er blevet tabt hos lungefiskene.

### 2. Lukning af spiraklerne.

Da tetrapoderne gik på land, var spiraklerne (som jo bruges ved gælleventilation) sandsynligvis uanvendelige. Hvis de tidlige tetrapoder nemlig tog luft ind gennem næseborene ligesom de nulevende padder, brugte de muskulaturen i mundhulen til at presse luft ned i lungerne, og så var det nødvendigt at lukke spiraklerne. En anden mulighed er, at





**Figur 5: Lungefisk i opstilling.** Billedet viser en afrikansk lungefisk med nålelektroder til måling af hjernestammerespons på lyd og vibrationer. Den grønne kurve viser lydfølsomheden af lungefisken, målt ved hjernestammeresponsen på frit-felts lyd. Den sorte kurve er støjgulvet ved målingen (fra Christensen et al. 2015, in press).

luftindtaget var gennem spiraklerne; i så fald ville det være nødvendigt aktivt at åbne og lukke dem. I begge tilfælde bliver åbningen lukket af væv (grøn på Figur 3). Den senere mellemøreknogle, columella eller stapes, har muligvis allerede været i kontakt med dette væv, fordi den kan have været brugt ved åbning og lukning af spiraklen, men mellemøret ville stadig ikke være funktionelt, fordi columella ikke var bevægelig. Hos padderne, skildpadderne, øglerne og archosaurerne (dvs. bl.a. krokodiller og dinosaurer som fugle), er

trommehindeøret udviklet i spirakelåbningerne.

### 3. Frilægning af sansecellerne

Som nævnt tidligere, antager vi, at lungefiskens hørelse bliver begrænset til meget lave frekvenser, fordi sansecellerne er koblet til en tung stenmasse. Derfor kunne øret sandsynligvis blive følsomt for højere frekvenser, hvis en del af sansecellerne ikke længere var dækket af stenmassen. Vi kan se et eksempel på sådan et øre hos de nulevende halepadder, der ikke har et trommehindeøre, men et høreorgan (amfibiepapillen) med sanseceller dækket af en membran. Vi har undersøgt tigersalamandre og axolotler, og begge har øget følsomhed ved 2-300 Hz, drevet af vibrationer af kraniet. Vi forestiller os derfor, at en delvis frilægning af sansecellerne i dele af det indre øre ville forbedre følsomheden hos de tidlige tetrapoder. Som nævnt ovenfor, er en alternativ hypotese, at en papil med frilagte sanseceller allerede var til stede hos tetrapodernes forfædre.

### 4. Dannelsen af det ovale vindue

Det ovale vindue (rød på Figur 3) er den bevægelige artikulation mellem columella (stapes) og det indre øre og giver en bedre transmission af vibrationer i det indre øre, men effektiviteten bliver stærkt forøget af også at have et rundt vindue, hvor trykket i det indre øre kan udløses. Hvis columella er bevægelig i det ovale vindue, kan det i sig selv gøre øret mere følsomt for benledning, fordi knoglen så kan 'rasle' og derved give større vibrationer i det indre øre. De nulevende padder har en anden bevægelig struktur i det ovale vindue, operculum (Figur 1 og 6), som

via en muskel er forbundet med skulderbladet. Hos halepadder og de såkaldte 'øreløse' frøer, som jeg omtaler senere, er operculum sandsynligvis det vigtigste vibrationsinput til det indre øre.

### 5. Trommehindeøret

Det sidste trin i udviklingen af trommehindeøret er dannelsen af en trommehinde med kontakt til columella. Hvis udviklingen er sket som angivet før, har alle dele til trommehindeøret været til stede før koblingen af mellemøret til en membran (eller et hudlag som hos springpadder), der dækker den tidligere spirakelåbning, og dannelsen af trommehindeøret er derfor ikke en dramatisk ændring. Imidlertid giver trommehindeøret mulighed for en drastisk forøgelse dels af følsomheden af øret, dels af frekvensområdet (mulighed for detektion af højere frekvenser) og dels af retningsinformation. Det tidlige trommehindeøre hos springpadder, øgler og archosaurer, dannet ved lukning af spiraklerne, har store åbninger ind til svælget. Derfor er de to mellemører akustisk koblete, og det giver mulighed for et meget retningsfølsomt øre, som man kan se det hos de nulevende øgler.

### Pattedyr-øret

Udviklingen af pattedyr-mellemøret er fundamentalt anderledes end hos de andre dyregrupper. Hos pattedyrene dannes mellemøret ikke i spirakelåbningen, men i forbindelse med to små kæbeknogler, quadratum og articulare. På det tidspunkt, hvor columella og quadratum (senere stapes og incus) er forbundet, er trommehindeøret ikke dannet, men det indre øre er altså koblet til underkæben (den samme konfiguration

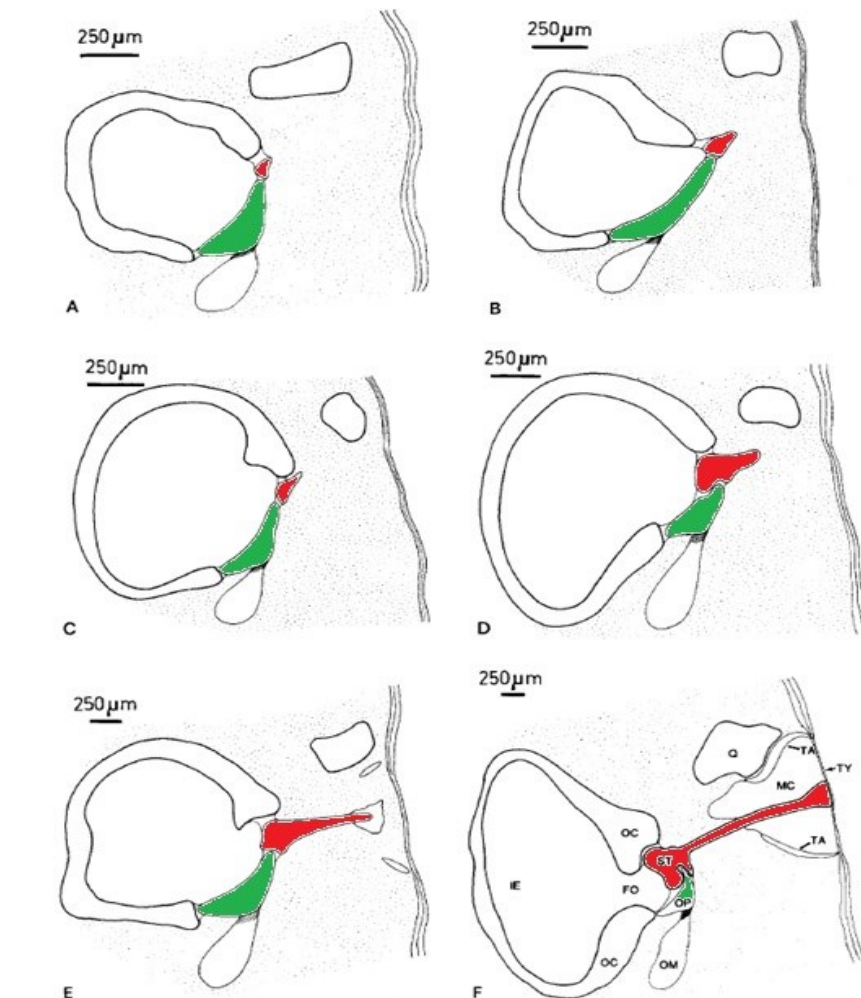
optræder i øvrigt hos slanger og flere øglefamilier, ofte i gravende arter, der sanser vibrationer via underkæben). Trommehindeøret bliver først dannet, efter quadratum er blevet løsnet fra underkæben og koblet til den tredje mellemøreknogle, articulare.

## Øreløse frøer:

### Sekundært tab af mellemøret

Den stærke konvergens af mellemører, som man ser på Figur 1, tyder på et stærkt selektionstryk for et fungerende trommehindeøre. Det kan derfor overraske, at en hel del arter af springpadder og øgler sekundært har tabt trommehindeøret. Hos springpadderne ses øreløse arter (som altid har et nogenlunde normalt indre øre, men et reduceret mellemøre) i næsten alle familier (et eksempel er vor hjemlige Klokkefrø). Reduktionen af mellemøret rangerer fra tab af trommehinde til tab af en bevægelig columella, men operculum er næsten altid til stede som et bevægeligt element. Nogle af springpaddefamilierne, f.eks. bufoniderne (de egentlige tudser), antager vi, kommer fra en øreløs stamform. Det vil sige, at tudser med trommehinder (som vore hjemlige tre arter) har genudviklet trommehindeøret – og der er endda eksempler på, at nogle tudseslægter har genudviklet trommehindeøret, hvorefter arter har tabt det igen, og gendannet det igen!

Hvorfor øret er så labilt hos springpadderne, er vi i gang med at undersøge, men der kan være flere årsager: For det første er det muligt, at selektionstrykket for at have en følsom hørelse simpelt hen ikke er så stort hos disse arter,



**Figur 6. Frø-øret.** Figuren viser strukturen af mellemøret ved metamorfose hos tudser (A), løvfrøer (B,C,D) og ranider (E,F). IE: Indre øre, OC ørekapsel, FO ovalt vindue, ST: stapes (columella, rød), OP operculum (grøn), OM opercularismuskel, MC mellemørekhavitet. Læg mærke til forskellen i udvikling hos de forskellige frøfamilier. Fra Hetherington (1987).

f.eks. ved, at de øreløse muligvis kommunikerer på anden måde (en væsentlig funktion af hørelse hos springpadder er hunnernes identifikation og lokalisering af kaldende hanner). Hvis selektionstrykket ikke er så stort, er det muligt, at selektion for andre faktorer, for eksem-

pel tidlig kønsmodning og pædomorfose, kan have ændret ontogenesen af øret. Mellemøret er som regel en af de sidste strukturer, der bliver dannet, og der er store forskelle på, hvornår mellemøret dannes i forhold til metamorfosen hos forskellige springpaddefamilier

– hos en enkelt undersøgt tudseart, er mellemøret først funktionelt et år efter metamorfosen (Figur 6).

Det mest overraskende er måske, at vores målinger af hørelse hos de øreløse arter viser, at op til ca. 700 Hz er de øreløse arter stort set lige så følsomme som arter med normale ører. Ved højere frekvenser er de øreløse arter (for det meste) mere ufølsomme.

Vores forståelse af årsagerne til øreløshed er dog stadig meget ufuldstændig, og en af de store mangler er faktisk manglen på gode, naturhistoriske beskrivelser. Mange af de arter, vi undersøger (tudser fra Ecuador og Peru) kendes stort set kun fra den originale artsbeskrivelse, er udryddelsestruede (eller i bedste fald sjældne), så oplysninger om f.eks. lydkommunikation og generel levevis mangler, men også generel viden om populationsstruktur og demografi, der sikkert også vil være vigtigt for forståelsen af evolutionen.

Så de øreløse frøer er eksempler på funktionelle mellemører, der er opstået 'for nyligt' (dvs. inden for få millioner år), og også eksempler på, at nogle arter kan klare sig på land uden et funktionelt mellemøre – og at mellemøret kan opstå og forsvinde igen. Det giver unægtelig et nyt perspektiv på mellemørets evolution og naturhistorie: at øret ikke bare er formet og forbedret af tilpasninger, men også formet af mere eller mindre tilfældige hændelser i løbet af evolutionshistorien.

*Taksigelse: Tak til Carlsbergfondet og FNU for understøttelse af mine forsøg.*

## Referencer

Brazeau MD, Ahlberg PE. 2005. Tetrapod-like middle ear architecture in a Devonian fish. *Nature* 439: 318-321.

Christensen CB, Christensen-Dalsgaard J, Madsen PT. 2015. Hearing of the African lungfish (*Protopterus annectens*) suggests underwater pressure detection and rudimentary aerial hearing in early tetrapods. *J Exp Biol*, in press.

Christensen CB, Lauridsen H, Christensen-Dalsgaard J, Pedersen M, Madsen PT. 2015. Better than Fish on Land? Hearing across metamorphosis in salamanders. *Proc R Soc B*, in press.

Christensen-Dalsgaard J, Carr CE. 2008. Evolution of a sensory novelty: the tympanic ears and the associated neural processing. *Brain Res Bull* 75: 365-370.

Christensen-Dalsgaard J, Brandt C, Wilson M, Wahlberg M, Madsen PT. 2011. Hearing in the African Lungfish, *Protopterus annectens*. Preadaptations for pressure hearing in tetrapods? *Biology Letters* 7: 139-141.

Christensen-Dalsgaard J, Manley GA. 2014. The malleable middle ear: An underappreciated player in the evolution of hearing in vertebrates. I: C. Köppl et al. (eds) *Insights from Comparative Hearing Research*, Springer Handbook of Auditory Research, Springer, pp. 157-191.

Clack J. 2002. *Gaining Ground. The origin and evolution of tetrapods*. Indiana University Press

Hetherington T. 1987. Timing of development of the middle ear in Anura (Amphibia). *Zoomorphology* 106: 289-300.

# Studier af narhvaler i Østgrønland

*Baseret på foredrag afholdt i foreningen den 8. Maj 2014.*

*Af Mads Peter Heide-Jørgensen,  
Professor, Dr. Scient.  
Grønlands Naturinstitut og  
Statens Naturhistoriske Museum*

## Indledning

Der er megen omtale af dyrearter som er truede eller forsvinder, og der er specielt opmærksomhed omkring de store pattedyr, som mange steder på kloden er trængte af habitat indskrænkninger og krybskytteri mm. En af de arter, som Grønland/Danmark har et specielt ansvar for at beskytte, er narhvalen. Den findes nemlig kun i den atlantiske del af Arktis, og de største bestande findes omkring Grønland og Canada. Narhvalen fanges også flittigt både i Canada og Grønland, og begge steder er dyret højt værdsat både for den værdifulde tand og for dens hud, som uden sammenligning er det mest værdsatte fangstprodukt i Arktis.

Fangsten af narhvaler i Grønland reguleres af den Nordatlantiske Havpattedyrs Kommission og en fælleskommission med Canada, og reguleringen, som stiler mod bæredygtig udnyttelse (dvs. bestandene må ikke gå tilbage), støtter sig til videnskabelig rådgivning om bestandenes velbefindende. Men udover den direkte fangst 'udnyttes' narhvalerne også på andre måder, og det skal med i vurderingen af

den samlede situation for arten. Disse andre udnyttelser drejer sig om øget konkurrence fra hellefiske-fiskeri, stigende skibstrafik som følge af mindsket islæg, seismiske undersøgelser i jagten på olie-ressourcer, og generelt hurtige klimatiske forandringer i hvalernes habitat. Disse påvirkninger kan i samspil med fangsten sætte narhvalbestandene under pres, og den samlede beskyttelse må tage alle faktorer med.

Der er lavet en del undersøgelser der støtter reguleringen af fangsten, men der mangler detaljeret viden om hvalernes fysiologi, energetik og adfærdsmæssige tilpasninger, som kan belyse deres følsomhed overfor de ændrede vilkår i Arktis.

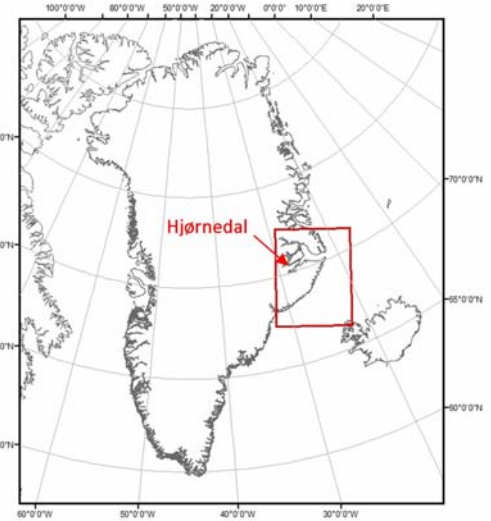
## Hvordan undersøger man narhvaler ?

Det tager et helt liv at finde ud af, hvordan studier af narhvaler bedst gennemføres. Mange lange feltophold på øde lokaliteter i Nordcanada og endnu flere i Vestgrønland er gennemført, inden den rigtige lokalitet er fundet. Vigtige faktorer for en god narhval-lokalitet er, udover at der er tilgang til dyr, også at beliggenhed er i orden, dvs. man skal kunne holde ud at være på lokaliteten i længere tid og der skal være mulighed for at komme til og fra lokaliteten uden det bliver for stor og dyr en logistisk operation. I starten var vi meget optagede af, at lokaliteten skulle være et traditionelt fangststed, hvor Inuitter i århundreder havde fanget narhvaler.

Det er sådan set også et godt udgangspunkt, fordi der som regel er mange hvaler på disse lokaliteter, men de ligger ofte på fjerntliggende steder eller ved vanskeligt tilgængelige pynter. Eksempelvis har Melville Bugten mange gode pynter, hvor man kan fange hvaler, men adgang til bugten kræver en båd af en vis størrelse for at tungt udstyr som garn og mærkningsudstyr kan være med. Et specielt forhold for vores undersøgelser er at lokaliteten skal give mulighed for at indsamle instrumentpakker, som har siddet på narhvalerne med sugeskopper el. lign. Det vil sige at lukkede fjordssystemer klart er at foretrække frem for åbne områder, hvor hvalerne når at flytte sig langt inden de taber instrumentpakkerne.

I Østgrønland i Scoresby Sund fjordkomplekset har vi fundet den ideelle lokalitet med god logistik og mulighed for længere ophold og fint samarbejde med lokale fangere. Der er ikke de store mængder narhvaler, men nok til vores formål, og fjorden er lukket så instrumenter ikke flyder til havs. Lokaliteten kan betjenes med fly fra Island eller med åben jolle fra Scoresby Sund (se Figur 1). Til støtte for undersøgelserne har vi etableret en station med to huse, hvor alt det tunge udstyr opbevares om vinteren. Det ene hus fungerer som kontor, hvor der kan arbejdes med følsomt elektronik. Det andet hus bruges til at spise og opholde sig i, og om vinteren er det lager for gummibåde, telte og garn (Figur 2).





Figur 1. Som et af de få steder i Grønland kan Hjørnedalslejren betjenes med fly.



Figur 2. Lejren er udstyret med to huse som al det tunge udstyr kan opbevares i om vinteren. Under felt sæsonen fungerer det venstre hus som køkken og opholdshus, mens huset til højre er kontor hvor der kan arbejdes med elektronik og andet følsomt udstyr.

## Nogle vigtige begreber i forbindelse med narhval undersøgelser

Når det gælder de fleste typer af narhval-undersøgelser har man bogstavelig talt kun et skud i bøssen per år, fordi den lange arktiske vinter og hvalernes utilgængelighed begrænser tilgangen til dyrene til nogle få sommermåneder. Med udviklingen af biologging metoder (se nedenfor) er der imidlertid åbnet op for, at store mængder data kan indsamles fra hvalerne, også udenfor de korte vinduer hvor feltarbejde kan gennemføres. Nogle af de biologging instrumenter vi har udviklet til narhvaler kræver en nærmere præsentation.

*Satellit sendere* har siden 1993 været et vigtigt redskab i overvågning af narhvalernes vandringer. Det er radiosendere som monteres på ryggen af narhvalerne som sender til en satellit. De kan sidde på hvaler i over et år, men



**Figur 3.** Påmontering af satellit sender på narhval i 2013. Denne hval blev genfanget året efter med senderen stadig på ryggen og med hullerne hele fint sammen.

drænes ofte for batterikraft før dette. Det er et meget vigtigt redskab til overvågning af narhvaler, og narhvalerne var nogle af de første hvaler som blev overvåget fra satellit (Figur 3). Som pionerer har narhvaler altså været med til at udvikle metoden til i dag at være en pålidelig metode, der bidrager med helt ny viden fra mange hvalarter.

*Instrumentpakker* er forskellige typer af måleinstrumenter, som opsamler mængder med data (mere end det er muligt at sende til en satellit) over kort tid (1-10 dage) og som falder af hvalen, hvorefter de skal genfindes til havs med radiosporings-teknikker (Figur 4). Der

er flere typer af sådanne instrumentpakker; nogle indsamler detaljerede *dykke-data*, nogle er *akustiske optagere*, nogle af dem har også *accelerometre* og *magnetometre*, der registrerer aktiviteter, herunder slag med halen, orientering og svømmeretning, andre endnu mere avancerede instrumentpakker registrerer *hjerteslag* fra måling af EKG.

*Mavetemperaturmålere* er en kombination af en elektronisk 'pille', som hvalen tvinges til at sluge, og som sender et kodet signal med temperaturen i maven til en satellit sender monteret på ryggen

af hvalen (Figur 5). Satellit senderen opsamler data og komprimerer det til beskeder, der via satellit kan sendes hjem til kontoret. Mavetemperaturmålerne bruges til at overvåge, hvor ofte hvalerne spiser. Med en kropstemperatur omkring de 36°C vil et hvert fald i mavetemperaturen være et tegn på indtagelse af føde.

## Hvalernes brug af Scoresby Sund

Det er af fundamental betydning for alle undersøgelser at have en præcis forståelse af, hvor hvalerne opholder

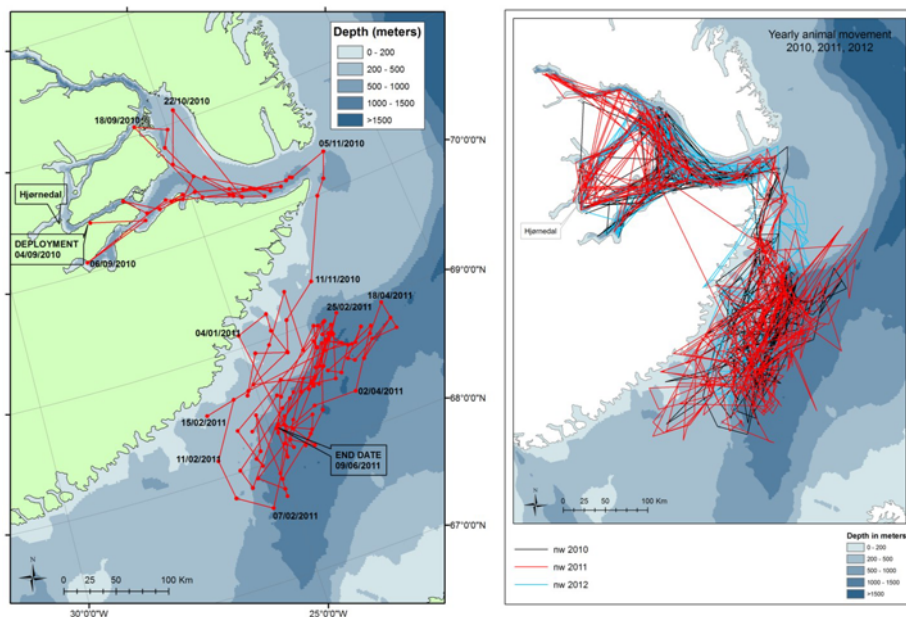


**Figur 4.** Narhval instrumenteret med akustisk rekorder (til venstre) og med hjerteslagmåler med elektroder i sugekopper (til højre).



**Figur 5:** Narhval som med kran løftes ud af vandet for at få en mavesonde indført vha. intuberingsslange.





Figur 6: Vandring af en narhval instrumenteret i 2010 i Hjørnedal med angivelse af datoer (venstre) og plot af vandring af 20 narhvaler fra årene 2010-12 (højre).

sig på forskellige årstider. I Scoresby Sund er narhvalerne kun inde i fjorden om sommeren i åbentvandsperioden (Figur 6).

De søger hurtigt ind i fjorden, når isen begynder at åbne sig, men de forlader ofte fjorden mindst en måned før nyt islæg truer med at spærre hvalerne inde i fjorden. Det er det samme mønster vi ser på andre narhval lokaliteter. Når hvalerne er inde i Scoresby Sund vandrer de hele tiden og går ofte tæt på de aktive gletsjere – hvorfor ved vi ikke. Omkring 1. november er der fælles afgang fra Scoresby Sund og hvalerne trækker nu udenfor kysten hvor der altid er bevægelse i isen. I dette område øges dykkeaktiviteten markant og der laves mange dybe dyk.

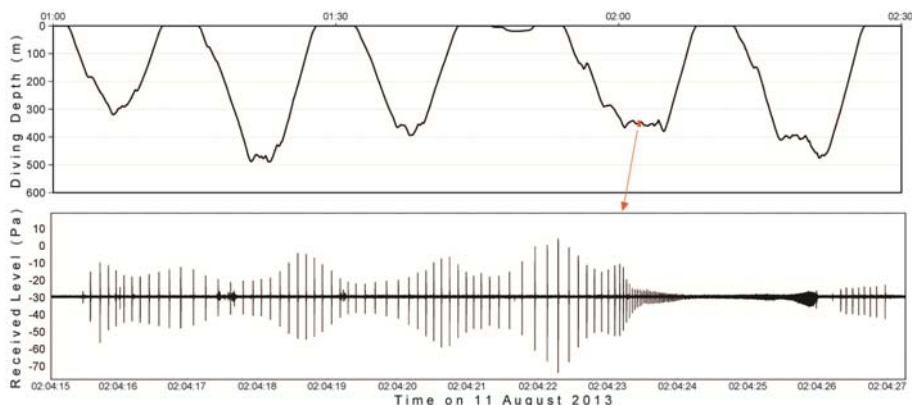
## Hvalernes ekkolokalisering

På trods af at det kun er hannerne, som har en enkelt tand i venstre side, så hører narhvalerne alligevel til underordenen af tandhvaler, og denne gruppe af

hvaler er karakteriseret ved at benytte ekkolokalisering til orientering og fødesøgning. Narhvalerne har et kraftigt ekkolokaliserings-apparat, som de bruger flittigt på større dyk, og det rører mange af hvalernes hemmeligheder under overfladen. Typisk laver hvalerne serier af helt regelmæssige ekkolokaliseringsskrik med ca. 1 klik per sekund i perioder på op til flere minutter (Figur 7). Når noget skal undersøges nærmere, stiger klik frekvensen til over hundrede klik i sekundet under såkaldte 'buzzes', hvor f.eks. et byttedyr undersøges og evt. fanges eller suges ind i munden på hvalen. Vi har indsamlet optagelser af disse ekkolokaliserings-aktiviteter direkte fra instrumenter monteret på 3 hvaler fra Scoresby Sund.

## Hvalernes fødeoptagelse

Fødeoptagelsesraten kan bestemmes ud fra tre forskellige parametre. Den mest direkte metode er mavetemperaturmålinger, som direkte fortæller hvornår et koldt emne er indtaget. Ulempen ved denne teknik er, at pillen som måler mavetemperaturen, bevæger sig ud



Figur 7: Eksempel på ekkolokaliserings klikserie fra en narhval under bundfasen af et dyk til 400 m. Til højre på den nederste graf ses en mere hurtig serie klik også kaldet en 'buzz'.

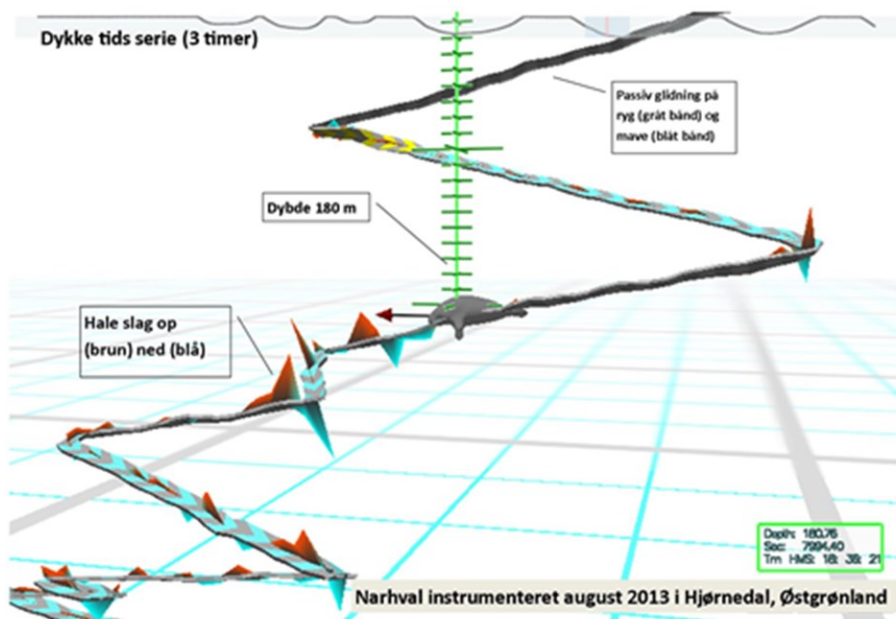
igennem mave-tarm systemet i løbet af 8-10 dage, dvs. man får oplysninger om fødeoptagelse under en uge i sommerperioden, men om vinteren, hvor hvalerne er ude på dybt vand, må man bruge andre metoder.

En anden mulighed er at se på pludselige ændringer i dykkeretningen ud fra dybde målingerne alene eller sammen med accelerometer data, som viser hvalens orientering i vandet (Figur 8). Ofte stopper hvalen op under dykket, vender rundt og accelererer i en ny retning, når der fanges et bytte. Det er dog ikke altid, at der er succes med 'jagten', og når disse bevægelsesdata sammenholdes med mavetemperaturmålingerne kan succesraten bestemmes.

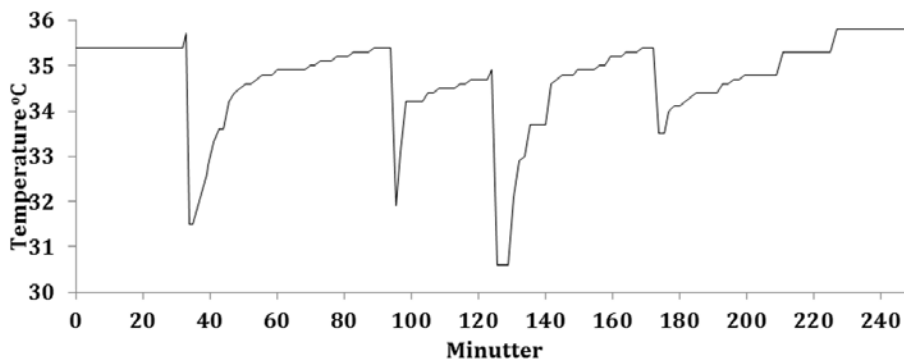
En tredje supplerende mulighed er at se på hvalernes ekkolokaliseringsaktivitet i form af antal af buzzes, dvs. super hurtige klik-serier som afgives når hvalen er helt tæt på et bytte og skal bestemme afstanden. Sådanne serier af kliklyde afgives ofte i de dybe dele af dykkene og sjældent i overfladen, og der gælder det samme som for bevægelsesdata, at ikke alle klik-serier resulterer i en succesfuldt fangst af et bytte, og mavetemperaturmålingerne bruges derfor til samtidig at bestemme succesraten af jagten. Størrelsen af hvalernes måltider er sværere at bestemme ud fra faldet i mavetemperaturen, men i princippet er størrelsen af temperaturfaldet og tiden inden normaltemperaturen genvindes, et udtryk for byttets størrelse (Figur 9 og 10). Det er dog dels umuligt at lave kontrollerede forsøg, hvor forskellig størrelse bytte indtages og dels sker der ofte en serie af fald i temperaturen, når f.eks. en hel stribe

blæksprutter spises. Det nærmeste vi kommer til at vurdere byttets størrelse er maveprøver fra hvaler fanget af de lokale fangere. Hvis maveindholdet er ufordøjet antager vi, at vægten af det er et udtryk for hvor stort et 'måltid' er.

Narhvaler er i stort omfang afhængig af Hellefisk (*Reinhardtius hippoglossoides*), blæksprutter og Polartorsk (*Boreogadus saida*) som fødeemner, og af disse er hellefisken den eneste som i dag fanges kommercielt i Grønland.

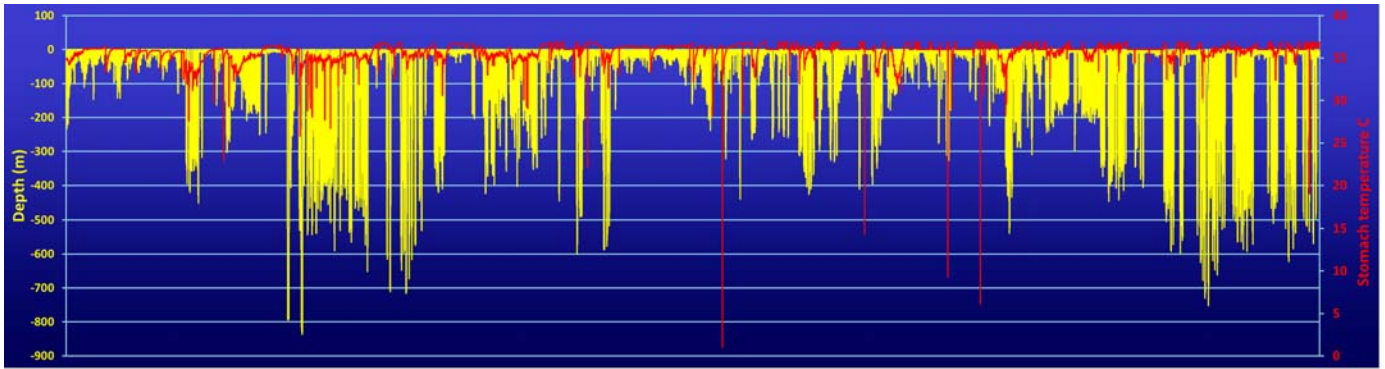


Figur 8. Narhvalen glider passivt ned til stor dybde for at spare på kræfterne og ilt. Først i bunden af dykket laver den enkelte slag med halen for sikre en vis fremdrift og for at kunne fange byttedyr.



Figur 9: Eksempel på fald i mavetemperaturen som følge af fødeoptagelse med efterfølgende opvarmning til normal temperaturen omkring 36°C.





Figur 10. Fald i mavetemperaturen (røde streger) under dyk til forskellige dybder (gule streger) observeret i en periode på 8 dage.

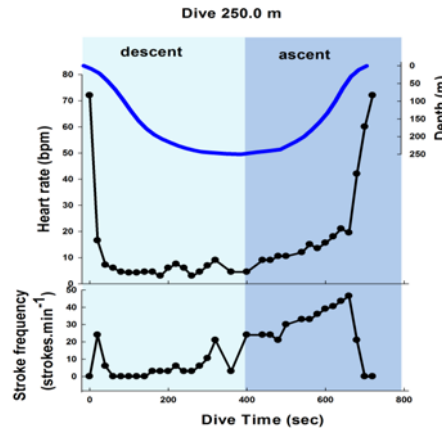
Hovedparten af fiskeriet foregår inden-skærs, men der er i de senere år udviklet et udenskærs fiskeri på narhvalernes vinteropholdspladser både i Øst- og i Vestgrønland, og der er næppe tvivl om, at hvis omfanget af fiskeriet øges voldsomt, så skal man på et tidspunkt tage stilling til, hvad man helst vil have: narhvaler eller hellefisk. Derfor er undersøgelser af narhvalernes fødeoptagelsesrate af stor betydning for vurderingen af konflikten med fiskeriet.

## Hjerterytmen hos narhvaler

Der vides meget lidt om hjerterytmen hos fritlevende hvaler, men forsøg på dyr i fangenskab har vist at de, ligesom sæler og søløver, nedsætter deres hjerterytme under dyk (Figur 11). Det mod-siger vores almindelige opfattelse af at øget fysisk aktivitet, som f.eks. fangst af byttedyr, medfører øget hjerterytme, men hvalerne og ikke mindst narhvalerne skal også løse et andet problem, nemlig den fysiologiske stress, som dyk til store dybder (>1000m) medfører. Reduktionen i herteslaget er med til at begrænse iltforbrug og gascirkulation under dyk, hvor hvalerne er afhængige af den ilt de har med fra overfladen.

Vores bekymring er, at forstyrrelser fra f.eks. seismiske undersøgelser kan stresser hvalerne, så deres normalt lave hjerterytme under dykkene øges. Dermed vil cirkulationen og gasudvekslingen stige, opmagasineret kvælstof frigøres med dannelse af luftemboli, og hvalerne kan dermed blive ramt af dykkersyge. Andre mere langsigtede effekter af forstyrrelser kan være at hvalerne

forlader deres sommeropholdspladser eller ændrer deres vandringsruter. Det er derfor vigtigt at forstå, om hvalerne på et tidligt tidspunkt viser tegn på reaktion på forstyrrelser. Indledende undersøgelser på narhvaler i Østgrønland har vist, at det er muligt at få et meget fint EKG fra huden på narhvaler både i fangenskab og når de svømmer frit, og at dette kan blive et vigtigt redskab til direkte at måle effekten af forstyrrelser på enkelte narhvaler – og flere andre havpattedyr.



Figur 11. Hjerteslagsmåling fra dykkende narhval. Det ses at herteslaget straks falder til et meget lavt niveau og at det stiger lidt i den sidste del af dykket hvor dyret begynder at slå med halen for at kunne returnere til overfladen.

## Konklusion

Målet er på individ niveau at forstå tilstrækkelig meget af narhvalernes fysiologi og tilpasninger til, at de på lang sigt kan bevares på populations niveau. Det vanskelige ved at sikre narhvalernes og andre arktiske hvalers fremtid er mængden af forskelligartede påvirkninger, som er i spil. Vanskeligheden består i at adskille effekten af forstyrrelser og konkurrence med fiskeri fra den direkte effekt af fangst på bestandene. Der er altså brug for både indsigt i dyrenes anvendelse af miljøet samt overvågning af forandringer i populationen. Begge dele rummer store

tekniske og logistiske vanskeligheder, men der er sket betydelige fremskridt i de senere år.

Fangsttrykket på narhvalerne har i dag et omfang, som balancerer omkring det bæredygtige niveau, men marginalerne er små, og derfor er det nødvendigt med regelmæssig overvågning af populationen. Usikkerheden i fastsættelsen af bestandene er så stor, at yderligere mere subtile effekter af seismiske forstyrrelser eller konkurrence med fiskeri er svære at bestemme. Og det haster med at få indsamlet ny viden, dels fordi miljøet i Arktis er under hurtig forandring og dels fordi narhvalerne, bedømt ud fra deres snævre tilpasninger, ikke ser ud til at være særlig godt tilpasset til hurtige forandringer i deres miljø.

*Undersøgelserne er finansieret af Grønlands Naturinstitut, Carlsbergfondet og Dancea (Miljøstyrelsen) med bidrag fra Greeneridge Sciences Inc. og University of California, Santa Cruz.*

## Referencer

Heide-Jørgensen MP, Hansen RG & NH Nielsen. Submitted. Movements patterns of narwhals in East Greenland. Polar Biology

Heide-Jørgensen MP, Nielsen NH & RG Hansen. 2014. Stomach temperature of narwhals (*Monodon monoceros*) during feeding events. Animal Biotelemetry 2: 9.

Heide-Jørgensen MP, Hansen RG, Westdal K, Reeves RR & A Mosbech. 2012. Narwhals and seismic exploration: Is seismic noise increasing the risk of ice entrapments? Biological Conservation 158: 50-54.

Heide-Jørgensen MP, Richard P, Dietz R & K Laidre. 2012. A metapopulation model for Canadian and West

Greenland narwhals. Animal Conservation doi:10.1111/acv.

Laidre KL & MP Heide-Jørgensen. 2005. Winter feeding intensity of narwhals (*Monodon monoceros*). Marine Mammal Science 21(1): 45-57.

Laidre KL, Heide-Jørgensen MP, Jørgensen OA & MA Treble. 2004. Deep-ocean predation by a high Arctic cetacean. ICES Journal of Marine Science 61: 430-440.

Reeves RR, Ewins PJ, Agbayani S, Heide-Jørgensen MP, Kovacs KM, Lydersen C, Suydam R, Elliott W, Polet G, Dijk Yv & R. Blijleven. 2013. Distribution of endemic cetaceans in relation to hydrocarbon development and commercial shipping in a warming Arctic. Marine Policy Vol. 44: 375-389. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2013.10.005>

Watt CA, Heide-Jørgensen MP & SH Ferguson. 2013. How adaptable are narwhal: a comparison of foraging patterns among the world's three narwhal populations. Ecosphere 4(6), article 71 <http://dx.doi.org/10.1890/ES13-00137.1>

# Et studium af lavfrekvent vokalisering, ”booming”, hos Sydlig Kasuar (*Casuarus casuarius*)

*Forfatteren modtog støtte fra DNFs Rejse- og Ekskursionsfond i 2012 til rejseudgifter i forbindelse med undersøgelser af vokalisering hos kasuarer.*

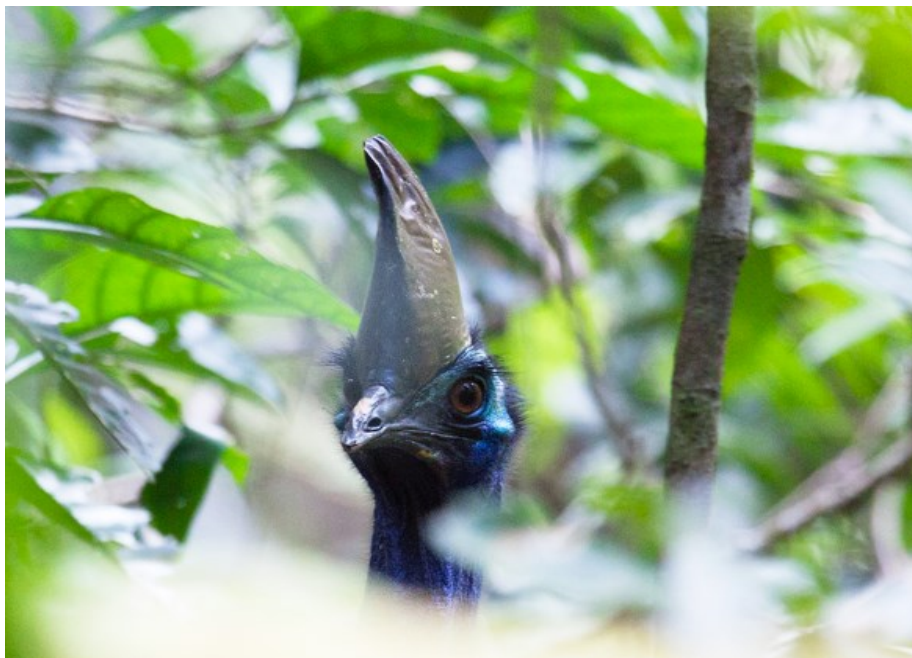
*Af Louise Nordbjerg Bach  
cand. scient. i biologi  
Københavns Universitet*

I Ny Guinea og Nord-øst Australiens tætte tropiske regnskove færdes en 2 meter høj strudsefugl som ligner et levn fra fortiden, den sydlige kasuar, *Casuarus casuarius* (Figur 1).

Kasuaeren er udsædvanlig på adskillige måder: udover at være Australiens største fugl med en vægt op til 85 kg, er hunnen den dominerende og største, og det er hannen der alene udrunder de limefarvede æg og står for yngelplejen. Endvidere har kasuaeren ry for at være verdens farligste fugl, da den er aggressiv og har en sylespids negl på de inderste tæer.

For mig, som for mange andre, var denne fascinerende fugl mig helt ukendt, indtil jeg under et års studieophold i Australien besøgte en af verdens ældste regnskove i Daintree.

Under et træ fyldt med moden frugt stod 2 kasuarer og mæskede sig i nedfalden frugt (Figur 2).



**Figur 1. Foto: Rasmus Gren Havmøller.**

Kasuaeren er en nøgleart i de tropiske regnskove den færdes i, da den som regnskovens største fugl, er ansvarlig for spredning og spiring af mange af regnskovens træer. På trods af kasuaerens skinnende sorte fjerdragt og skarpe blå og røde farver på hoved og hals, går den ofte ubemærket gennem regnskovene og det er de færreste forundt at få et glimt af den. Men når man går igennem den tætte fugtige skov mærker man pludselig, at kasuaeren er i nærheden, når man bliver ramt af kraftige dybe lyde.

Første gang jeg hørte kasuaerens såkaldte ”booms” blev jeg forundret over, at denne fugl kunne producere en sådan lyd, og jeg satte mig for at undersøge dette lavfrekvente kald nærmere.

Efter anskaffelse af lydudstyr, som var i stand til at optage lavfrekvente lyde, besøgte jeg en Australsk zoo, hvor jeg fik de første optagelser af en kasuaers booms, som antageligvis er vigtig for disse regnskovslevende fugle. Akustiske signaler er et effektivt kommunikationsredskab i situationer, hvor indivi-





Figur 2. Min første vilde sydlige kasuar (*Casuarius casuarius*), i Daintree National park. Fotos: Rasmus Gren Havmøller.

der færdes i tæt bevoksning eller er lokaliserede langt fra hinanden. De akustiske signaler må i regnskoven overkomme en høj nedbrydning for at indeholde tilstrækkelig information, når den når modtageren. I sådanne situationer kan lavfrekvent vokalisering være en fordel. De lave frekvenser er i stand til at rejse længere og med minimal nedbrydning, da de indeholder en højere mængde energi og længere bølger.

Efter at jeg havde afsluttet mit ophold i Australien og var kommet tilbage til Danmark, fik jeg mulighed for at fort-

sætte med studiet, ved at optage flere vokaliseringer i zoologiske haver rundt om i Europa. Et videre studie indebar, at jeg skulle have en række optagelser af forskellige individer, for at kunne udtale mig om en general tendens, og for at få en indsigt i udformningen af kasuarens boom.

Med midler fra DNFs Rejse-og Ekskursionsfond fik jeg mulighed for at rejse til Zoo Lourosa i Portugal og Frankfurt zoo der henholdsvis havde 6 og 2 kasuarer. Det lader ikke til at kasuarer boomer regelmæssigt, og man kan ikke

vide sig sikker på, om man er heldig at få en optagelse af deres boom.

Med dette i bagtankerne indtog jeg dagligt en plads ved siden af kasuarenes anlæg og ventede på, at de skulle producere en lyd. Noget som krævede en del tålmodighed. Opgaven indebar at sidde og observere fuglene i mange timer og være klar til at tænde for lydoptager og kamera med det samme, jeg så en adfærd, som kunne være forbundet med, at kasuaren skulle til at producere et boom. Desuden er kasuarer overvejende solitære og de gik derfor i



**Figur 3.** Sydlig kausuar fra Lourosa zoo, Portugal, der er i gang med at ”boome”. Foto: Louise Nordbjerg.

hver deres indhegning, hvilket yderligere komplicerede opgaven da jeg skulle holde øje med alle individer på samme tid, hvilket resulterede i en del renderi mellem de forskellige anlæg. Nogle dage måtte jeg gå hjem uden en eneste optagelse, kold og gennemblødt.

Derfor var det med stor glæde, at jeg kunne rejse hjem fra de to lande med optagelser fra 5 individer. Som beskrevet er det en stor oplevelse at høre kasuaren boome, men rent visuelt går det heller ikke ubemærket hen (Figur 3).

Under et boom indtager kasuaren en helt særlig position hvor de tager hovedet ned imellem benene og puster sig helt op og vibrerer ved udgivelsen af et

boom, hvilket er noget af et forunderligt syn. På nuværende tidspunkt er jeg i den sidste fase af analysearbejdet og håber på, indenfor en overskuelig tidsramme, at kunne publicere studiet af kasuarens booms. Den opnåede viden vil forhåbentlig kunne hjælpe os til at få en bedre forståelse af kasuarens levevis og designe metoder til at estimere populations antallet ved hjælp af lydoptagelser. Dette vil forhåbentlig kunne medvirke til bevarelsen af kasuaren, der på nuværende tidspunkt er klassificeret som ”sårbar” på IUCN’s rødliste over truede arter.



## Migrerer danske Marsvin?

*Forfatteren modtog støtte fra DNFs Rejse- og Ekskursionsfond i 2012 til deltagelse i European Cetacean Society Conference i Setubal, Portugal.*

*Af Christian Riisager-Pedersen, kandidatstuderende i biologi ved Københavns Universitet*

Migrerer Marsvin i danske farvande? ”Ja naturligvis”, er svaret hvis man læser gamle fangststatistikker. Men er dette nu også en troværdig kilde, eller skulle vi hellere overveje den konklusion en ekstra gang på baggrund af ny telemetridata?

I danske farvande er såkaldte ”migrationer” tit beskrevet på baggrund

af historiske fangststatistikker over marsvinefangsten ved blandt andet Middelfart (Petersen & Andersen 1969). Disse fangster foregik primært om vinteren, hvor marsvinene havde det tykkeste spæklag, og dermed kunne give størst udbytte for fangerne.

Tidspunktet for fangsten var yderligere sammenfaldende med, ”marsvinenes



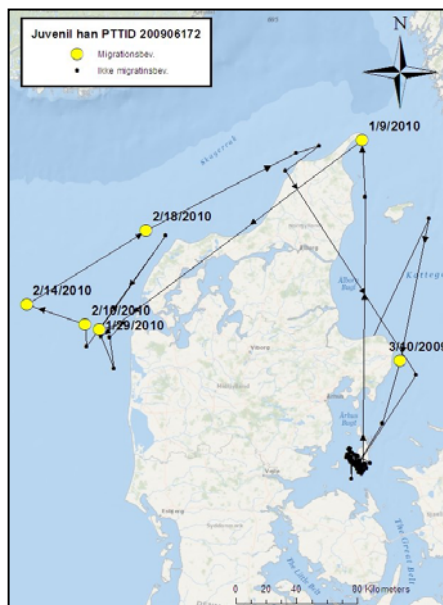
Figur 1. Foto af Christian Riisager-Pedersen og Fjord & Bælt.

vintermigrationer” fra Østersøen gennem bælthavet op i Kattegat (Petersen & Andersen 1969). Man kunne herved bare afskære dem en del af ruten, og udnytte vandringen til at optimere fangsten. I takt med udviklingen af moderne satellitmærkningsmetoder er vi dog nu kommet i en situation, hvor vi for alvor kan begynde at efterprøve sådanne direkte erfaringsbaserede teorier om dyrs bevægelsesmønstre.

Efter 2,5 års bachelor studier i biologi på Københavns Universitet fik jeg derfor i vinteren 2012/13 mulighed for at skrive bachelorprojekt om marsvins bevægelsesmønstre på afdeling for Bioscience ved Århus Universitet.

Mine vejledere Signe Sveegaard og Jonas Teilmann havde på daværende tidspunkt i over ti år arbejdet med at satellitmærke marsvin, hvilket havde medført, at vi i dag har en unik datamængde tilgængelig for at besvare netop sådanne spørgsmål. Og så skulle projektet jo være lige til - med et simpelt spørgsmål og gode data. Jeg skulle hurtigt blive klogere, eller det vil sige mere forvirret, eller måske nærmere, forvirret på et højere niveau, for det var naturligvis ikke så enkelt.

Hvad er en migration? Som ung naiv studerende kan man hurtigt blive overrasket over, hvor lidt i vores videnskabelige sprogbrug som egentlig er ordentligt fast defineret i en specifik faglig sammenhæng. For hvad skal man stille op med et spørgsmål om tilstedeværelsen af migrationer eller manglen, hvis ingen nogensinde har defineret det i detaljeret grad, hvor langt et dyr skal flytte sig, hvor længe den må være om



**Figur 2. Eksempel på et marsvin, mærket ved Djursland, der bevæger sig ud i Skagerrak over vinteren, for så at vende tilbage til området omkring Samsø i foråret igen.**

det, hvor meget den må afvige fra den direkte vej, hvor længe den må opholde sig på sit endemål, hvordan man korregerer for interspecifikke variationer i nødvendig tid til fødesøgning, hvordan man skal korrigere, når den direkte vej fra punkt A til B ikke kan svømmes fordi Jylland ligger imellem de to punkter, eller hvor mange migrationscykler der maksimalt må være på et år? Nedenstående to illustrationer af to forskellige marsvins bevægelser illustrer udfordringen. Migrerer de begge, den ene af dem eller gør ingen af dem det i virkeligheden?

Allerede ved start af projektet fik jeg oplyst fra min vejledere, at jeg da naturligvis skulle satse på at få færdiggjort projektet til årets højdepunkt i hval-



**Figur 3. Eksempel på et marsvin, der efter at være blevet mærket ved Skagen, svømmer direkte mod Storbritannien, for til sidst at miste signalet på vej mod Nordatlanten.**

forskningsverden European Cetacean Societys årlige konference som den næstkommende gang var i Setubal lige uden for Lissabon i Portugal. Med støtte fra DNFs rejselegat var motivationen derfor i top, for at løse migrationsproblemet og få løsningen præsenteret for alle i Europa, der havde mod på at lytte. Og så til løsningen af migrationsspørgsmålet. Som projektet udviklede sig måtte jeg erkende at et fast arts- og lokalitetsspecifikt kriterium for migration på mange måder blev en for arbitrær og subjektiv opgave til at den kunne have nogen meningsfuld anvendelse. I praksis endte jeg derfor med at undersøge bevægelsesmønstret for 25 marsvin mærket med satellitsendere i over 180 dage.



**Figur 4.** Forfatteren med marsvin, der netop er blevet fjernet fra et bundgarn og har fået påsat en dykkercomputer med simultan lydoptagelse. Foto er taget af Anders Galatius, AU.

Vigtigheden af at forstå objekters og organismers placering i tid og rum kan ikke undervurderes såfremt vi ønsker at beskrive, hvilken funktion det har for organismen selv og hvordan det potentielt kan præge dens omgivelser. At diskutere sine egne spæde forsøg på reel forskning inden for dette felt med interesserede forskere og studerende fra resten af Europa, blev dermed en stor faglig såvel som personlig oplevelse, som jeg vil glæde mig over i mange år.

*Tak for tilliden.*

## Referencer

Petersen Å, Andersen S. 1969. Marsvin og marsvinejere. Udgiverselskabet Middelfart By- og Egnshistoriske Museum 1:11-12.

Ændringer i bevægelsesmønsteret blev analyseret ved at definere specifikke migrationsbevægelser, defineret ved relativ høj fart og konstant retning og beregne månedlige gennemsnit af daglige distancer som hvert dyr tilbagelagde pr dag. Disse beregninger viste en udpræget tendens mod migrationsbevægelser i februar og januar om end ingen signifikante forskelle blev fundet mellem de enkelte måneder. Tilstedeværelsen af klassiske koordinerede migrationer som det kendes fra fx mange fugle kunne derfor ikke bekræftes af disse data.

**Figur 5.** Konferencen i Portugal. Foto af Christian Riisager-Pedersen.





# Videobaseret studie af krebsdyr - forskningsophold på University of Kansas, USA

Forfatteren modtog støtte fra DNFs Rejse- og Ekskursionsfond i 2013 til arbejde med branchiopoder i forbindelse med et forskningsophold på University of Kansas

Af Zandra M. S. Sigvardt  
Specialestuderende  
Statens Naturhistoriske Museum  
Københavns Universitet

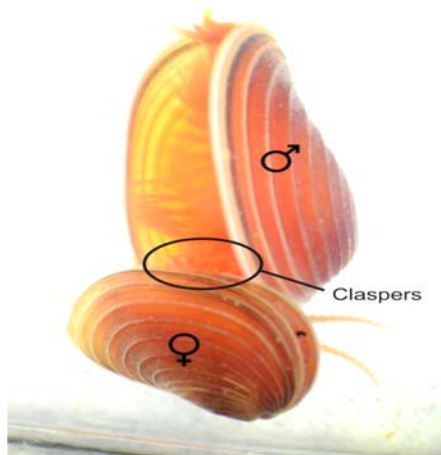
## Om gællefødder (Branchiopoda)

Muslingeskalkrebs (clam shrimps) er en gruppe af små ferskvandslevende krebsdyr der består af de tre ordener Laevicaudata, Spinicaudata og Cyclotherida som alle tilhører klassen Branchiopoda, på dansk kaldet gællefødder. Alle har de et to-klappet, mere eller mindre gennemsigtigt skjold der omslutter hele kroppen (Figur 1 og 2A). Udover muslingeskalkrebs består gællefødderne også af ferejer (Anostraca), damrokke (Notostraca) og de mere velkendte dafnier (Cladocera).

Muslingeskalkrebs, ferejer og damrokke betegnes tilsammen ofte de større gællefødder, idet de som regel er større end dafnierne. Disse dyr findes oftest i temporære vandhuller som tørrer ud henover sommeren og senere på året fyldes med vand, enten ved kraftig nedbør eller når is og sne smelter. Dyrene

overlever sådanne habitater ved at lægge hårdføre hvileæg som kan tåle udtørring samt frost og ligge i hvile i jorden i årevis om nødvendigt (Damgaard et al. 2000).

Gælleføddernes livscyklus er hurtig idet at de skal nå gennem alle deres larvestadier, blive kønsmodne, reproducere sig og lægge hvileæg inden deres habitat tørrer ud. De større gællefødder findes i det meste af verden og på verdensplan er der omkring 500 beskrevne arter, mens der i Danmark kun findes fem arter hvis habitater er meget begrænsede.



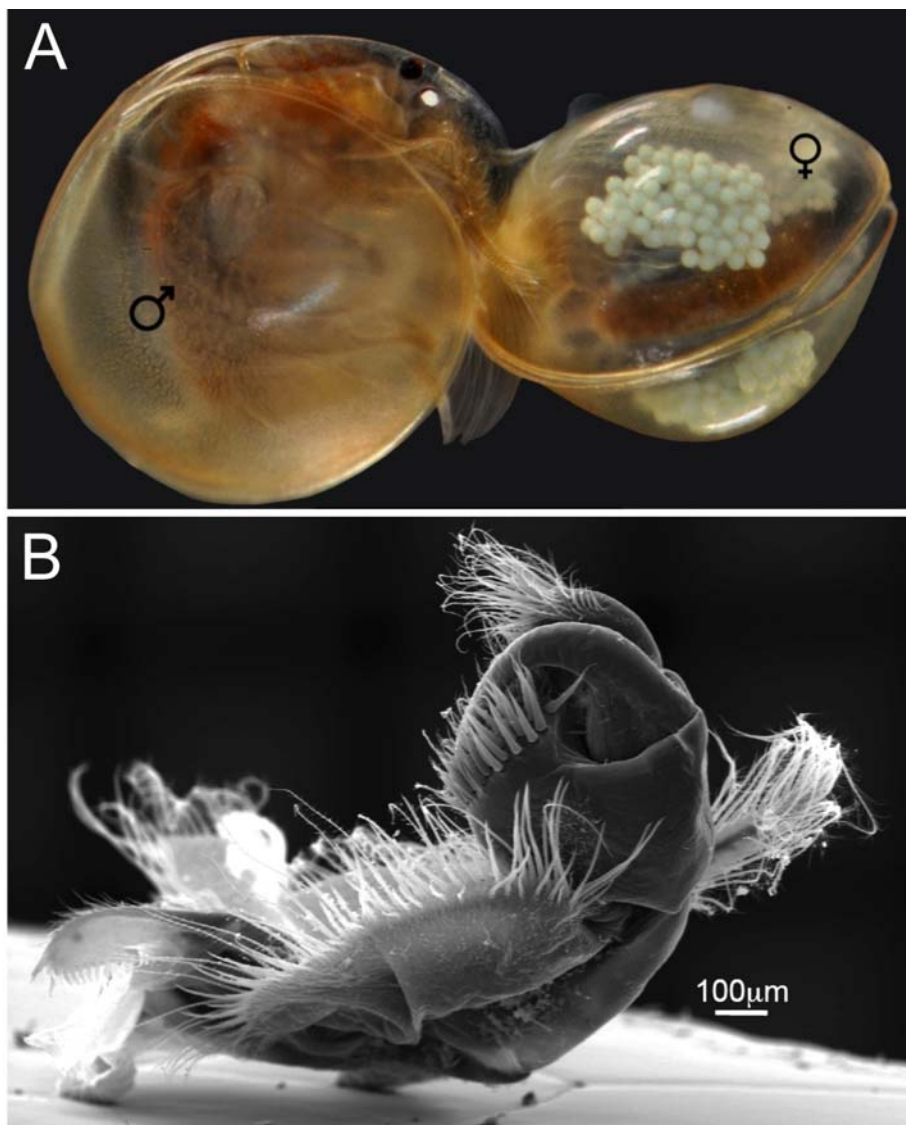
Figur 1. Par af muslingeskalkrebsen *Caenestheria lutraria* (Spinicaudata). Hannen (øverst) omklamrer hunnens ene skjoldhalvdel med sine claspers (omdannede første to benpar).

## Arbejdet med muslingeskalkrebs

I slutningen af 2012 færdiggjorde jeg mit bachelorprojekt vejledt af lektor Jørgen Olesen, Statens Naturhistoriske Museum, omhandlende den eneste danske art af muslingeskalkrebs, nemlig *Lynceus brachyurus* (tilhørende ordenen Laevicaudata) (Figur 2). Projektet var en analyse af hannens morfologiske, funktionelle samt adfærdsmæssige tilpasninger til at fastholde hunnen under parringen. Dette med specielt fokus på hannens omdannede første benpar kaldet 'claspers' (Figur 2B). Foruden at anvende scanning elektron mikroskopi (SEM), som er en teknik hvormed små strukturer såsom palper og børster kan studeres i detaljer, var en stor del af arbejdet baseret på analyse af videooptagelser der viser hvordan disse clasper strukturer anvendes rent funktionelt.

Projektet frembragte nye spændende resultater indenfor både parringsadfærd og funktionel morfologi hos *L. brachyurus* (Sigvardt & Olesen 2014), hvilket gjorde at jeg i sommeren 2013 deltog i den årlige krebsdyrkonference 'Summer Meeting of the Crustacean Society' i Costa Rica, hvor jeg holdt foredrag om de opnåede resultater.

Under konferencen fik jeg kontakt med en række spændende mennesker der arbejder med gællefødder; heriblandt



Figur 2. Muslingeskalkrebsen *Lynceus brachyurus* (Laevicaudata) som jeg arbejdede med i mit bachelorprojekt. A: Hannen til venstre fastholder hunnen vha. sine claspers (ikke synlige). B: SEM (skanning elektron mikroskop) billede af clasper ben.

ikke mindst Dr. D. Christopher Rogers fra the Kansas Biological Survey ved the University of Kansas, som er blandt

verdens førende specialister indenfor området. Han tilbød mig at komme over til hans laboratorium i Kansas og

arbejde med levende muslingeskalkrebs i forbindelse med mit speciale. Jeg betragtede dette som en stor mulighed idet at D. Christopher Rogers, foruden at have en kæmpe viden indenfor gællefødder, er en af meget få mennesker i verden, som har stor erfaring med at have dem gående i kultur.

Mit igangværende specialeprojekt tager udgangspunkt i en tilsvarende problemstilling som mit bachelorprojekt, dog på et mere omfattende niveau, hvor adskillige arter af muslingeskalkrebs under ordenen Spinicaudata sammenlignes i henhold til clasper morfologi og funktionalitet med henblik på disse strukturers fylogenetiske betydning.

### Turen til Kansas

Takket været den økonomiske støtte fra DNFs Rejse- og Ekskursionsfond blev forskningsopholdet ved Dr. D. Christopher Rogers laboratorium en realitet i september 2014, hvor jeg sammen med min specialevejleder Jørgen Olesen, rejste over Atlanten til Lawrence i Kansas, USA. Formålet med turen var at komme over og arbejde med levende muslingeskalkrebs, som jeg skulle videooptage for at prøve at forstå funktionaliteten af hannens claspers (omdannede første benpar).

Vi ankom til Kansas mandag d. 15. september sen aften, hvor vi blev hentet af D. Christopher Rogers i lufthavnen og kørt til universitets feltstation (the University of Kansas Field Station), hvor vi havde fået lov at leje to små hytter hvori vi skulle bo de næste 9 dage (Figur 3).

Det gik hurtigt op for os, at vi var hav-



**Figur 3. Hytter tilhørende universitets feltstation hvor vi boede under hele vores ophold i Kansas. Naturen omkring hytterne bød blandt andet på hylende prærieuulve samt møder med knælere, frøer, hjorte, store tusindben og stinkdyr.**

net midt ude i den vilde amerikanske natur, da prærieuulvene hylede os velkommen og vi detaljeret fik forklaret hvor vigtigt det var at medbringe lomelygte og kigge sig godt for, når man befærdede sig udenfor hytterne – vi skulle jo nødtigt træde på en klapperslange eller rende på et stinkdyr i mørket!

Næste morgen, efter blot få timers søvn, skulle vi i gang i laboratoriet som er placeret på universitets Westend campusområde. På vejen dertil gjorde vi dog et kort stop ved en græsprærie (the Rockefeller Prairie Trail) på feltstationens område tæt ved vores hytter, hvor vi blandt andet så vilde solsikker og en fantastisk udsigt over Lawrence.

Det havde været en kold nat og der var stadig morgendug over det kølige landskab.

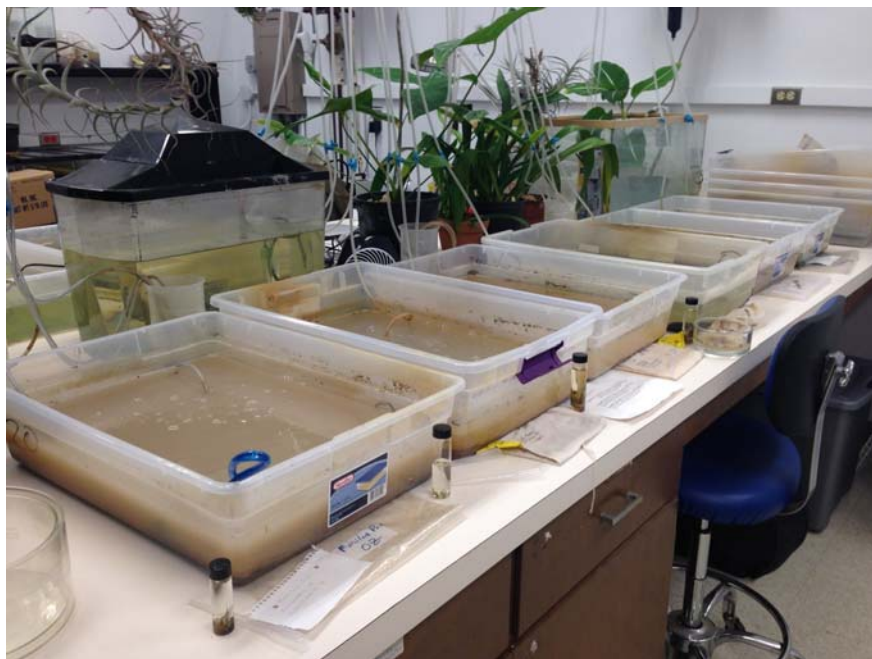
Ved ankomst til laboratoriet blev vi mødt af synet af otte store kar med vand, dette var de kulturer som D. Christopher Rogers havde forberedt til os og som vi skulle arbejde med den næste uges tid (Figur 4). Det var nu spændende om nogle af kulturerne indeholdt muslingeskalkrebs på det rette stadium i deres hurtige livscyklus, altså på det stadium hvor de er kønsmodne og begyndt at parre sig. Dette var heldigvis tilfældet for flere af kulturerne og vi kunne dermed omgående gå i krig med arbejdet.

Fra Danmark af havde vi medbragt hele

setuppet bestående af stereomikroskop, kamera, lys, computer mm., hvilket vi hurtigt fik sat op (Figur 5). Det handlede nu om at finde dyr hvor hannen omklamrede hunnen ved hjælp af sine claspers, og få optaget en masse videoer samt taget billeder af hvordan hannen benytter disse strukturer til at fastholde hunnen med. Modsat laevicaudaterne (de dyr jeg arbejdede med under mit bachelorprojekt), som var utroligt energiske og hele tiden skiftede ”mage”, viste det sig hurtigt at spinicaudaterne blev sammen i par i væsentligt længere tid – helt op til adskillige timer – og let kunne løftes fra en beholder til en anden uden af slippe grebet. Dog var dyrene af den grund ikke spor lette at arbejde med, da de størstedelen af tiden svømmede og tumlede rundt i petriskålen. Jeg måtte ruste mig med tålmodighed og skynde mig at slå til når dyrene endelig lå stille i en god stilling hvorved jeg kunne zoomer helt ind på clasper strukturerne for gode nærbilleder og videoer. Et enkelt par af arten *Caenestheria lutraria* (Figur 1 og 6), som er en forholdsvis stor muslingeskalkrebs på > 7 mm, gav ophav til nogle rigtig gode videooptagelser hvor de forskellige clasper strukturer samt deres børstebesætning kunne observeres meget detaljeret på nært hold (Figur 6). Også andre arter fra nogle af de andre kulturer gav gode resultater.

Til trods for den udfordring det kan være at arbejde med levende dyr der ikke altid makker ret, fløj tiden i laboratoriet afsted. Jeg fandt det meget fascinerende og utroligt spændende at observere og studere de dyr som jeg efterhånden har arbejdet med i længere tid, men aldrig før set i levende live.

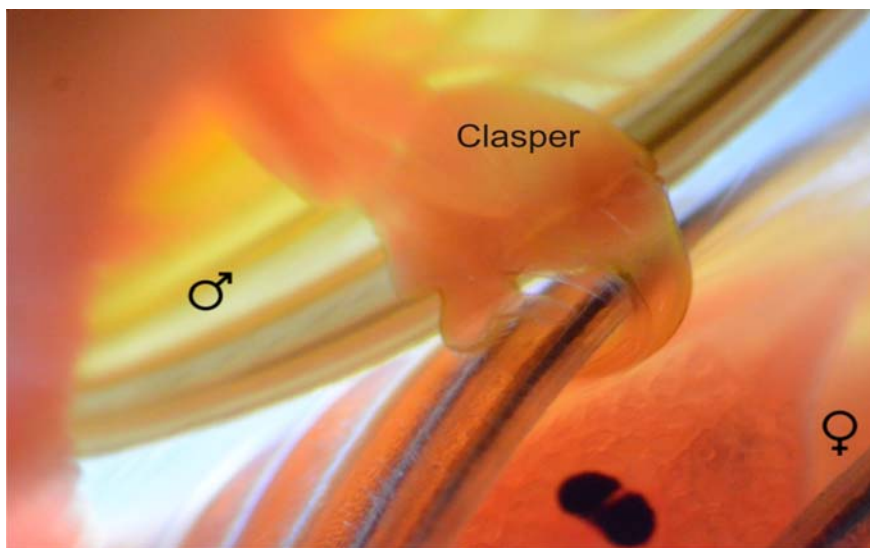




Figur 4. Kulturer indeholdende forskellige arter af gællefødder, heriblandt muslingeskalkrebene som jeg arbejdede med.



Figur 5. Undertegnede foran setuppet bestående af stereomikroskop med monteret Nikon D800 kamera, med hvilket videooptagelser blev foretaget.



Figur 6. Muslingeskalkrebsen *Caenestheria lutraria*. Close-up af hannens ene clasper (har sluppet med de tre andre) placeret rundt om hunnens skjoldkant.

Og det var ikke kun muslingeskalkrebs jeg fik fornøjelsen af at opleve, kulturerne vrimlede nemlig også med de to andre grupper af store gællefødder, nemlig ferejer og damrokker.

### Også tid til oplevelser

Det blev til flere sene aftener i laboratoriet, men andre dage hvor vi gik lidt tidligere derfra blev vi med åbne arme inviteret til middag i D. Christopher Rogers hjem, hvor hans kone og datter tog venligt imod os. En af aftenene, efter et velsmagende måltid, tog vi ved skumringstid med familien ned til en nærliggende sø tilhørende feltstationen. Her roede vi tur og oplevede bævere der slog med halen i vandet for at markere deres territorium samt sankthansorme der lyste smukt langs bredden.

Vi havde håbet på at kunne bruge weekenden på at tage ud på indsamlingstur, men da der desværre var kommet for lidt nedbør i tiden op til vi skulle til Kansas, var der ingen gode nærliggende habitater at tage ud til. Vi brugte derfor i stedet lørdagen på at køre til Sankt Louis, Missouri, hvor vi bl.a. besøgte den store gratis zoologiske have (Saint Louis Zoo), der har et utal af dyr som jeg aldrig før har set i nogen anden zoologisk have!

Om søndagen tog vi på en mindre vandretur i et område nær Columbia, Missouri (Devil's Icebox Trail), hvor vi også besøgte en grotte med små pytter indeholdende småfisk og små krebsdyr (Amphipoda). Vejret havde skiftet utroligt meget siden vi ankom og weekenden over var der omkring 30°C og meget høj luftfugtighed, så det var bare med at nyde solens varme stråler inden hjemturen til det danske efterår.

## Hjemtur og videre arbejde

Onsdag d. 24. september gik turen hjemad mod Danmark efter en fantastisk tur med gode resultater, ny viden og spændende oplevelser. Nu fortsætter arbejdet med de opnåede resultater herhjemme. Videooptagelserne skal analyseres i detaljer og SEM billeder skal tages af dyrene vi har medbragt fra Kansas til Zoologisk Museum i København. Ydermere har jeg fået gode råd og ideer med hjem til hvordan jeg selv kan gå videre med klækningsforsøg og kulturdyrkning. Turen har derfor helt sikkert været meget givende og jeg har opnået afgørende resultater i forhold til mit speciale.

## Referencer

Damgaard J, Holmen M & Olesen J. 2000. Damrokker og ferejer – de temporære vandes levende fossiler. *Naturens Verden* 4: 12-24.

Sigvardt ZMS & Olesen J. 2014. Mating behaviour in *Laevicaudatan clam shrimp* (Crustacea, Branchiopoda) and functional morphology of male claspers in a phylogenetic context: a video-based analysis. *PLoS ONE* 9: 1-20.

# De skælløse skælorme—en rejseberetning fra Cuba

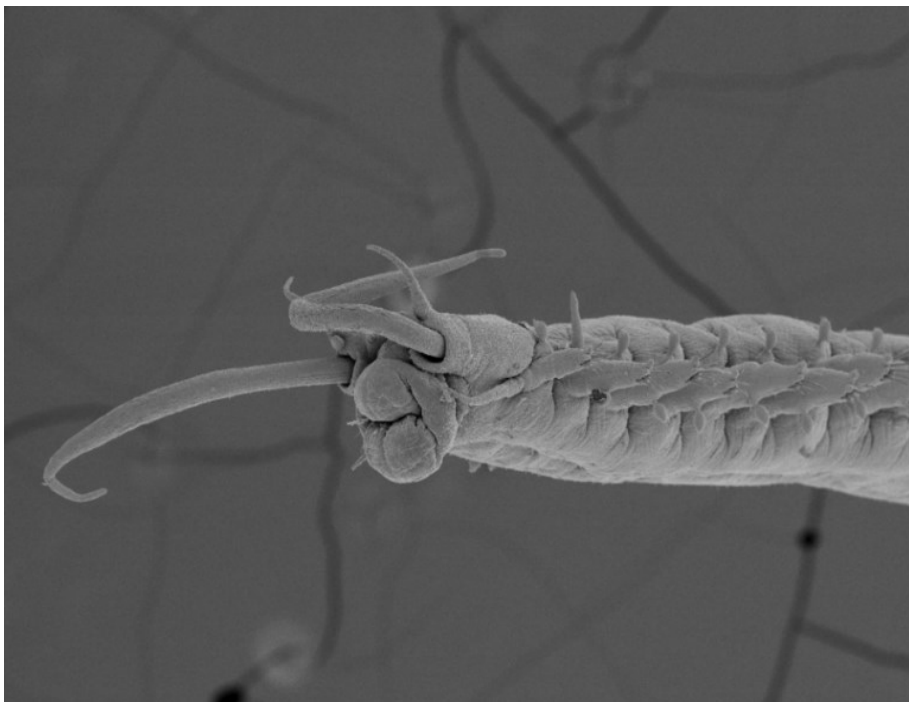
*Forfatteren modtog støtte fra DNFs Rejse- og Ekskursionsfond i 2013 til rejseudgifter i forbindelse med indsamling af havbørsteorme ved Cuba.*

*Af Stud. scient. Haidi Cecilie Petersen, Marinbiologisk Sektion, Københavns Universitet*

## Introduktion

Meiofaunaen, indbefatter de dyr der passerer et 1mm net, men bliver tilbageholdt af et 42µm net, og findes næsten alle tænkelige steder; terrestrisk, limnisk, og marint, i sand, grus, mudder, mos, alger etc. Hele 20 rækker af dyr er kendt repræsenteret i meiofauna.

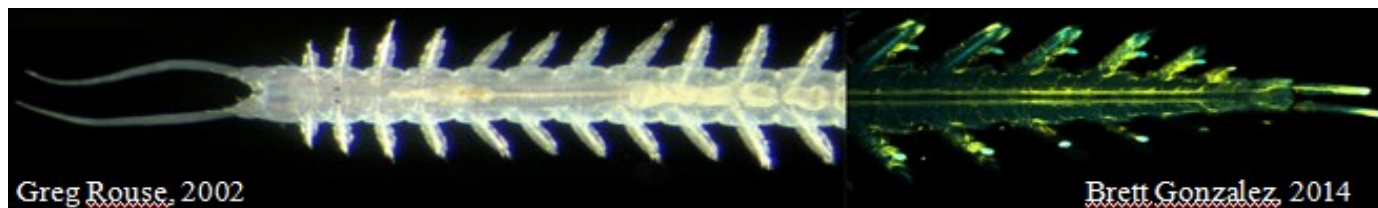
I marint sand er der rig mangfoldighed på meiofauna, og i det interstitielle habitat, i hulrummene mellem sandskornene på havbunden, hersker en stor del af disse meiofaunaens konger. Her ses tilpasningerne til det trange og barske miljø, på bl.a. de lange smalle former, men også ved deres evner til at holde sig fast, som gribeklørne hos bjørnedyrene, men også ”lim”, sugekopper, fimrehår, torne, og gribehaler er eksem-



Figur 1. *Pisione guanche*.

pler. Nogle dyr er permanente beboere i det interstitielle miljø, hvor de her gennemlever alle stadier af deres livscyklus mellem sandskornene. Men deres ophold kan også have temporær karakter, hvor eksempelvis kun det larvale stadie

gennemleves som meiobenthos. Ud fra denne strategi er der desuden udviklet forskellige hypoteser om artsudvikling og kolonisering af det interstitielle miljø. En hypotese bygger på pædomorfose og neoteni, hvor indi-



Greg Rouse 2002

Brett Gonzalez 2014

Figur 2: *Pisione* sp. LM og CLSM. Gul: anti alpha-tubulin signal, blå: DAPI.





Figur 3. Indsamling af fauna i hulesystemer.

videt i det larvale stadie har speedet op for kønsudviklingen, så den kan reproducere sig, selv om den er blevet i larvestørrelse.

En anden løsning på at føre en interstitiel levevis, er sekundær reduktion af størrelse og vedhæng, der kan komme i vejen når man gerne vil bevæge sig frit i det interstitielle rum.

### Projektet

Mit speciale har som formål at undersøge evolutionen af en familie af ikke skælbærende havbørsteorme, Pisionidae, der lever gravende eller interstitielt i sandbunden. Denne familie er for nyligt tilskrevet skælmormene, men på grundlag af meget sparsomt materiale.

Ud fra dette er der opstillet en hypotese

om at skæl, og relaterede strukturer er gået tabt sekundært under evolution, da pisioniderne erobrede den interstitielle verden. Dette har dog været baseret på meget sparsomt bevismateriale, og meget lidt er generelt kendt om denne families indre anatomi.

I projektet vil jeg foretage anatomiske undersøgelser af nervestrukturer af



Figur 4. På vej til indsamling på sydøstkysten af Cuba.





Figur 5. a, scuba indsamling af meiofauna. b, det azurblå hav ved Svinebugten.

skæl og skællignende vedhæng, cirri og papiller, for at finde eventuelle homologier til skæl, samt tilpasninger til den interstitielle levevis. Ydermere ønsker jeg, til underbygning af det morfologiske studium, at kunne tilføje molekylære data til de fylogenetiske analyser. Men for begge analyser kræves grundigt fikseret materiale af Pisionidae, samt de relaterede skælorme. Det har derfor, foruden de få eksemplarer der haves, været mig en nødvendighed at indsamle yderligere materiale til de forestående undersøgelser.

## Turen

Så en kedelig januar aften pakkede jeg badedragten og sandalerne, og hoppede først på et fly til Moskva, og efter nogle timers soven på en bæk i lufthavnen, på et fly til Havana.

Lettere omtåget af den varme, tunge, og lettere jordslåede luft, et virvar af turister, og flere grænsekontrolposter, får jeg fundet mine ting - og en taxa ud i den cubanske aften. Det eneste jeg skal er at guide taxachaufføren hen til den adresse der står på min seddel, men det var lettere sagt end gjort, dog det lykkedes efter flere samtaler på gebrokkent spansk at finde både hus, og vejleder til sidst.

Så kunne eventyret begynde! Allerede dagen efter min ankomst var vi installeret på det Marinbiologiske Institut i Havanna, og klar på vores første ekspedition. Formålet med turen var at indsamle fauna, især ledorme, nematoder, mollusker og crustacea, samt E-DNA fra cubanske hulesystemer, og udover dette kystindsamling af meiofauna.

Det nemme, og meget overkommelige, ved mine kystindsamlinger af pisionider er at de helst udføres på strande med det reneste mest porøse sand, og kan udføres med det simple udstyr som bikini, snorkel, og plastikbøtter til at skrabe de øverste lag af sandbunden, hvor ormene befinder sig.

Så det var bare ud og afsted. Første ekspedition gik med to ladaer proppet med mennesker og udstyr, til alles skuffelse til en udtørret grotte, som tidligere havde været anvendt som refugium under uroligheder. Men, for som tidligere nævnt for mig ingen kvaler, stranden lå tæt på, så til min fornøjelse tog vi ned for at indsamle dyr – og lidt volley ball blev det da også til. De næste par dage gik turene til flere steder på sydøstkysten af Cuba. Mange



**Figur 6.** Udsortering af meiofauna på det marinbiologiske institut i Havanna, kombineret med lidt hygge med laboratorie-katten.

timers køreture ad tomme tresporede motorveje, med kun få forbipasserende i form af rustne cykler, oksetrukne kær-rer, og en enkelt lastvogn holdt sammen af ståltråd. Derefter for at lade turen fortsætte ad røde støvede og hullede grusveje langt ud hvor lokalbefolkningen er den eneste vejviser du har.

På bedste Indiana Jones-manér firede vi os ned i huler, banede os vej gennem underjordiske labyrinter for at nå livets vand i det dybe indre, og indsamle de farveløse huleboere. Turene gav ligeledes anledning til flere SCUBA ture blandt korallerne, og deres farverige beboere, for at indsamle det kridhvide, florlette, koral sand. Den ene af gangene med et historisk vingesus ved den berømte Svinebugt, hvor det berømte invasionsforsøg i 60'erne tog sit udspil.

Alle sand og huleprøver blev fragtet tilbage til instituttet i Havanna, hvor de lange aftentimer blev tilbragt med at udsortere, og fiksere de små guldklumper vi ledte efter som en anden guldgraver. De lange udsorterings-dage kunne heldigvis afbrydes af ture til stranden, der lå lige ved instituttet, for at køle ned - samle lidt ekstra sand, noget sådan nogen som os aldrig kan få for meget af.

## Resultaterne

Hjemme i kolde og våde København igen, sidder jeg nu og arbejder med det materiale vi blandt andet indsamlede på Cuba. Sammen med ph.d.-studerende Brett C. Gonzalez arbejde, er min molekylære fylogeni for pisionider med til at udgøre en del af det hidtil mest komplette stamtræ for skælorme. Ligeledes

har jeg ved hjælp af immunostaining og CLSM, samt SEM, allerede nu ved projektets begyndelse set meget spændende morfologiske resultater der indikerer en høj sensorisk tilpasning. Foruden dette ser vi, for nogle arter, en udpræget reducere i vedhæng og parapodiestørrelse. Videre undersøgelser med lysmikroskopi, og sektionering er også sat i kalenderen, sammen med udarbejdelsen af et par publikationer. Jeg har ligeledes allerede nu kunne præsentere mine nuværende resultater på en poster til den tredje International Congress on Invertebrate Morphology, i august, i Berlin.

*Jeg takker mange gange for støtten, der har gjort det muligt for mig at deltage aktivt i indsamlingen af materiale til mit specialeprojekt.*



# DNFs tur til det syd-østlige Polen 2013

*Flotte tertiære fiskefossiler, et oliemuseum og et arkæologisk frilandsmuseum var nogle af højdepunkterne på foreningens tur til det syd-østlige hjørne af Polen. Et naturrigt område med lave bjerge, store skove og floder ved foden af Karpaterne gav deltagerne mange interessante oplevelser.*

*Af Hans Dreisig, lektor emeritus, Biologisk Institut, Afdeling for Økologi og Evolution, Universitetsparken 15, 2100 København Ø.*

## Ankomsten

Femten medlemmer havde meldt sig som deltagere i foreningens tur til det sydøstlige Polen fra 18/9 til 25/9 2013. Turleder var lektor emeritus Niels Bonde. Det besøgte område ligger nær grænserne til Ukraine og Slovakiet, i den del af Karpater-bjergene, der kaldes Beskidny. Det ligger nord for de indre Karpater og består af ret lave bjerge (hills), der gennemskæres af floderne Wisłok og San, der fra Karpaterne strømmer nordpå for at forenes med Wisła og ende i Østersøen.

Området er naturrigt, dels er store områder naturreservater, dels har landbruget indtil fornylig været gammeldags. Der findes derfor flere arter af pattedyr, der nu er udryddet i Danmark. Vi havde håbet at se hvide storke, som der er mange af i Polen, men de var allerede trukket sydpå.



Figur 1. Vi boede smukt på feriecentret i Rudawka-Rymanowska.

Vi fløj til Warszawa, hvor vi blev modtaget af vores polske guide palæontologen Malgorzata Bienkowska-Wasiluk og en chauffør med minibus. Herfra gik turen til vort bestemmelsessted, et feriecenter ved Rudawka-Rymanowska, en lang tur på 400 km. Forfatteren af denne artikel har besøgt Polen tre gange i løbet af næsten 50 år og kan konstatere de store forandringer, der er sket efter at Polen er kommet med i EU.

Der er nye veje, og overalt ses nybyggeri. Talrige supermarkeder er skudt op (mest ejet af udlændinge). Også landbruget er moderniseret, den hestetrukne plov, det hårde manuelle markarbejde

og de mange husdyr i landsbyerne a la Jens Hansens bondegård er forsvundet eller på vej til at forsvinde. Ligeledes den gamle kone med sin enlige ko i grøftekanten. Efter ankomsten blev vi indlogeret i 3 huse i feriecentret, der er smukt beliggende i en dal nær floden Wisłok (Figur 1). Husene var komfortable og med køkken. De fleste deltagere måtte dele værelse to og to. Feriecentret har også en restaurant med udmærket mad.

## Et privat museum, og leg med ilden

Det egentlige program startede næste dag med et besøg i et privat fossil-

mineral museum i byen Dubiecko. En samler havde her skabt en interessant samling fossiler fra området, foruden en del han havde købt sig til, og udstillet dem i kælderen under sin villa. Der var mange meget flotte tertiære fiske-fossiler fra området (Figur 2), samt diverse invertebrater fra flere geologiske epoker og steder.

Bemærkelsesværdige var også et velbevaret oligocænt fugle-fossil (*Jamna szybiaki*, Passeriformes) og kvartære fossiler af mammut (stødtænder), uldhåret næsehorn og kæmpe-hjort m.m., der var fundet i den nær-liggende flod, hvor de var skyllet ud. Vi havde god tid til at studere de mange flotte fossiler og beundre det store præparationsarbejde der ligger bag.

Derfra kørte vi til et naturcenter ved

Bircza, hvor en medarbejder fortalte om områdets mere spektakulære fugle og pattedyr, bl.a. ulv, jærv, brun bjørn, los, vildsvin, kongeørn m.m. Alle disse og mange andre kunne ses i udstoppet tilstand. Deltagerne stillede mange spørgsmål, der især gik på forholdet mellem nogle af disse dyr og befolkningen i området, og mulighederne for at bevare disse arter. Efter besøget i centret gik turen til et sted i nærheden, hvor gruppen blev delt i to: nogle ville lede efter fossiler i et lille stenbrud, mens resten gik en tur i skoven. Skoven bestod mest af avnbøg, birk, ædelgran, stilkeg, lind og skovfyr. Det var også interessant at se større bevoksninger af Sommerhyld (*Sambucus ebulus*), en sjælden plante i Danmark.

Malgorzatas mand geologen Racek Wasiluk var nu ankommet og viste os

om aftenen nogle interessante kilder på feriecentrets område. Vandet kom op af jorden og flød ud i to bassiner. Det besøgte område er rigt på olie og gas (se nedenfor), og vandet i kilderne kommer fra de samme lag. De er begge rige på salte og grundstoffer, heraf flere sjældne, f.eks. jod og bromsalte. I den ene kilde boblede naturgassen (methan) op, og det var morsomt at antænde gassen med en lighter og frembringe en stikflamme. Flere prøvede at fange synet med kamera, men det var svært, da flammen kun varede ganske kort. Med video gik det nemmere.

## Botanik og brølende kronhjorte

På turens tredje dag kørte vi til den botaniske have Arboretum Bolestraszyce i nærheden af den større by Przemyśl. På et 29 ha. stort område udstillede man især den lokale flora, specielt fredede og truede arter, men også mange planter fra andre steder. Der var også en imponerende special-samling af *Iris*-arter, og flere mindre søer, hvor man kunne se diverse vand-planter, f.eks. de to vandbregner *Marsilea quadrifolia* (Kløverbregne) og *Salvinia natans*. Vi så også ildtæger (Pyrrhocoridae), Sumpskildpadde, og mens vi ventede på at komme ind i haven sås en Kejserørn svæve rundt.

Efter besøget kørte vi til Przemyśl, hvor der var sightseeing på egen hånd. Byen og omegnen blev udsat for nogle af de værste kampe under 1. verdenskrig (det sydlige Polen hørte dengang under det Østrig-Ungarske imperium), og byen er derfor omgivet af svære befæstninger. Der er også en borg og flere kirker bl.a.



Figur 2. *Holosteus*, en slægtning til lakstobis (Paralepididae) fra Oligocæn i det private museum i Dubiecko. Bemærk de små sildefisk i maven.



en ortodoks kirke.

Sidst på dagen kørte vi sydpå, og kom så tæt på den Ukrainske grænse, at enkelte af deltagerne modtog en SMS med et velkommen til Ukraine! Målet var Jamna-dalen, som vi kørte igennem i mørkningen. Her lå engang en landsby, Jamna Dolna, hvis overvejende græsk-ortodokse befolkning blev tvangsflyttet efter krigen.

Derefter blev byen afbrændt og nedrevet af den polske hær. Langs vejen gennem dalen er der brede enge på begge sider, og disse grænser igen op til skoven. Det var den rette tid på dagen og året til at høre kronhjorte-hannerne brøle, og på begge sider var små flokke af kronhjorte kommet ud fra skoven for at græsse. Vi havde håbet at se vildsvin her, men det lykkedes ikke.

### **Et frilandsmuseum med bore-tårne**

Onsdag kørte vi til Ignacy Lukasiewicz Museum of Oil and Gas Industry i Bobrka, et kombineret museum og frilandsmuseum. Verdens første kommercielle oliefelt blev etableret på dette sted i 1854 (U.S.A. kom først med et par år senere). Forinden havde lokalbefolkningen hentet olie til belysning i overfladiske oliepøle ("seeps") i skoven. Olien blev også brugt til at kurere skaldethed! En apoteker fra Lwow, Lukasiewicz, opfandt en metode til destillation af råolie/petroleum til kerosen, der kunne bruges til belysning, og etablerede et selskab, der udnyttede olieforekomsterne. Han opfandt også den første petroleumslampe, som nu er udstillet i museet.



Fig. 3. Sådan begyndte olieventyret: en oliebrønd med en træspand i et reb.



Fig. 4. Den imponerende foldede klippevæg af menilite-skræller (Miocæn) ved Wisłok-floden (Rudawka-Rymanowska).



I begyndelsen blev olien mest brugt til belysning, og en større samling gamle og fantasifulde petroleums-lamper er udstillet. Fremstillingen af kerosen på verdensplan medførte et stort fald i jagten på de store hvaler, hvis olie hidtil havde været brugt til belysning. I begyndelsen foregik olieudvindingen ganske primitivt, idet man med håndkraft gravede en brønd, hvori olien flød ind og blev hejst op i en træspand (Figur 3). Nogle af disse brønde var over 100 m dybe og kunne producere flere tusind liter om dagen. Museet har to brønde, der stadig producerer olie efter 150 år. Senere lavede man små ”boretårne” af træ, hvor man hamrede sig ned gennem undergrunden. Og man fandt ud af at det var nemmere at bore sig igennem undergrunden end at banke sig igennem.

Frilandsmuseet viser den fantastiske udvikling af boretårnene, der efterhånden blev større og større, og kunne nå stadig dybere ned. Olien blev i begyndelsen pumpet op vha. dampmaskiner, men i dag med meget avanceret teknologi. På selve museet vises olieudvindingens historie samt en model af et kæmpestort nutidigt olieaffineri. Det var fascinerende at se udviklingen i udnyttelsen af en ressource, som samfundet i dag er så afhængig af.

Efter museumsbesøget kørte vi til en nærliggende Oligocæn fossil-lokalitet, hvor flere gjorde gode fund af fiskefossiler, selvom det meste var skæl og skeletrester (”fiskeben”), især af en lille sildefisk.



Fig. 5. Rekonstruerede palisade og port i middelalderfæstningen i ”Carpathian Troy Open Air Museum” ved Trzcinica.

### Vellykket fossiljagt

Næste dag var chaufførens fridag, og gruppen gik derfor den korte tur ned til Wislok-floden til en fossil-lokalitet fra tidlig Miocæn. Denne bestod dels af en høj klippevæg og af selve bunden af floden. Klippevæggen er en af de største blotninger der findes i de ydre Karpater, og er et imponerende syn med de stærkt foldede lag af skifer og sandsten (Figur 4). Vi begrænsede vores jagt til flodsengen, hvor denne var over vand. Bunden bestod af en hård sort skifer, så der blev hamret på livet løs. Også her fandtes kun fiskefossiler.

Alle fossil-lokaliteter vi besøgte på turen bestod af skifer dannet af sedimentter aflejret i Oligocæn eller tidlig Miocæn, kaldet ”The Carpathian menilite formation”, og er 33-20 mill. år gamle. På denne tid var Nordeuropa, og også Polen, dækket af bassiner, som udgjorde en stor havbugt, der mod nordvest havde forbindelse til Atlanterhavet og via de nu hestesko-formede Karpater bjerge og Rumænien med den tids ’Middelhav’ (Tethys). Samtidig var den alpine bjergkæde-foldning i gang sydpå, og erosions-materiale fra de indre Karpater aflejredes på bunden af det polske bassin. Bunden var iltfattig eller



Figur 6. Bizarre klippeformationer af sandsten i Nature Reserve Spinner.

ilt fri og uegnet for bundlevende organismer. Derfor er der ingen fossiler af sådanne, men kun af fisk, der sank ned på bunden efter døden.

Der er fundet fossiler af talrige arter tilhørende over 20 familier af egentlige benfisk (Teleostei), samt en enkelt haj. Det iltfattige miljø har været årsag til at man finder så mange flotte komplette fiskeskeletter. Vor polske guide er specialist i disse fisk og deres tafonomi. De sedimentære lag blev siden af bjergkædefoldningen dels skubbet op over hinanden og dels foldet, og findes nu i 7-800 meters højde over havniveau. Da vi var blevet trætte af at hamre, vadede vi op gennem floden, hvilket resultere-

de i observationer af Bjergvipstjert, Vandstær og Klokkefrø. Fredag formiddag kørte vi til en fossil-lokalitet i et åbent stenbrud ved Blazowa. Materialet her består af en grå lerskifer, som det var let at få løs og flække i tynde flager. Deltagerne fandt her en mængde fiskefossiler, hvoraf mange var komplette og rigtig flotte, særligt mange af den lille sildefisk 'Sardinites'. Stedet var et aktivt stenbrud, og vi så en lastbil køre bort med et stort læs sten. Underligt at tænke på hvor mange fossiler der går tabt på den måde.

Efter den vellykkede fossiljagt kørte vi til et naturreservat ved byen Dubiecko, et sumpet område med en interessant

flora. Træerne var mest fyr, birk og tørst. Vi gik en tur i området og fandt adskillige planter, som ikke eller sjældent ses i Danmark, f.eks. Mosepost, Mosevintergrøn og Kærstorkenæb. Vi fandt også den flotte svamp mørkviolet Slørhat, der er sjælden i Danmark.

## Arkæologi og bizarre klipper

Fredagen bød først på et besøg i "Carpathian Troy Open-air Museum" i Trzcínica, der ligger nogle få km nord for byen Jasło. Dette er et historisk fri-landsmuseum anlagt på et sted, hvor der er foretaget arkæologiske udgravninger de sidste 20 år. Museet dækker et areal på 3.5 ha og blev åbnet i 2011.

På stedet har man fundet rester af en landsby fra tidlig bronzealder, den første i Polen. Bebyggelsen var stærkt befæstet med palisader og volde, og eksisterede fra 1650 til 1350 f.v.t. Tusindvis af genstande er fundet her. Kulturen var påvirket af kulturer fra Middelhavsområdet, og stedet kaldes derfor det "Karpatiske Troja".

Området blev først bebygget igen omkring år 780 af et slavisk folk, som etablerede en højt beliggende borg eller fort (en bailey) omgivet af store volde, nogle af dem 10 m. høje. Til den ene side var stedet beskyttet af en høj skrænt, og til den anden side blev bygget fire halvcirkelformede volde, den ene udenom den anden, hver med palisader og et port tårn af træ (Figur 5). Stedet blev forladt omkring 1020 af ukendte årsager. Man har nu rekonstrueret en del af byen med lerklinede huse, samt voldene med nogle af palisaderne og to af portene. Det hele er meget im-

ponerende. Det tilknyttede museum er også interessant.

Det sidste punkt på programmet var en spadseretur i det geologiske reservat Reserwat Przyrody Prządki (Nature Reserve Spinner) nord for Krosno. Stedet er berømt for sine bizarre klippeformationer, der er skabt ved erosion af vind og vejr. Klipperne består af sandsten fra nedre Eocæn (55-35 mill. år gamle). Reservatets navn hentyder til en gammel legende om nogle piger, der som straf for at spinde til en brudekjole på en helligdag blev forvandlet til sten. Klipperne er op til 20 m høje og kan med lidt god vilje ligne visse dyr og mennesker, og har derfor fået navne efter disse.

Om aftenen blev der arrangeret en udstilling af de fundne fossiler i restauranten, og de to palæontologer satte navne på så mange som muligt. Næste dag pakkede vi sammen og rejste tilbage til Danmark. Turen må siges at være særdeles vellykket og spændende, ikke mindst takket været vores to guider, Niels Bonde og Malgorzata. Området har en rig natur og mange seværdigheder, men få turister!

# Bogauktioner ved Dansk Naturhistorisk Forening i årene 2012 – 2014

*Af Næstformand i DNF Jette Eibye-Jacobsen, Lektor Birkerød Gymnasium.*

Efter en årelang periode uden afholdelse af de førhen så navnkundige bogauktioner ved Dansk Naturhistorisk Forening besluttede bestyrelsen at genoptage disse. Dette var dels et produkt af et ønske om at rejse penge til dele af foreningens arbejde, og dels grundet en stigende lagerbeholdning af bøger doneret til foreningen.

I første omgang besluttede bestyrelsen ved planlægningen af efterårssemestrets foredragskalender 2012 at afprøve et nyt koncept i forbindelse med Reinhardt Møbjerg Kristensens foredrag om korsetdyr d. 13/9 2012. For at gøre processen ved auktionen smidigere og hurtigere blev det besluttet at lægge samtlige bøger, der blev udbudt ved auktionen, frem til gennemsyn. De interesserede købere kunne byde på de enkelte bøger skriftligt på en indstiksseddel. I pausen ved foredraget blev der budt lystigt på en række bøger. Efter endt foredrag fik de interesserede købere en sidste chance for at byde. Det sidst indskrevne bud på indstikssedlen var bindende. Foreningen fik 2.250 kr. ind ved denne auktion.

Retrospektivt må det konstateres, at en række bøger ved denne auktion ikke opnåede den maximale pris, idet mange bøger blev budt langsomt op, uden at alle interesserede var opmærksomme

på det. Flere tilstedeværende bemærkede på, at de gerne ville have givet mere for enkelte bøger, end den faktiske ”hammerslagspris”. Derfor besluttede vi efterfølgende, at vende tilbage til en mere ortodoks auktionsform med en egentlig auktionarius og dertil hørende boglister.

Da Lektor Emeritus Torben Wolff, æresmedlem af foreningen, forærede os en stor del af sit private naturhistoriske bibliotek, gav det sig selv, at dette skulle være temaet for vores næste bogauktion. Jytte Fredsskov skrev boglisterne og Jette Eibye-Jacobsen emneopdelte boglisterne. Torben Wolff bad personligt Jette om at varetage selve auktionen.

Arrangementet løb af stablen d. 10/10 2013. Bestyrelsens yngre og stærkere medlemmer leverede et kæmpemæssigt stykke arbejde med at fragte alle bøgerne fra Zoologisk Museum og over til August Krogh bygningen. For at sikre et rimeligt prisniveau, blev alle særligt spændende titler tildelt et mindstebud. De øvrige titler var født med et første bud på 10 kr.

Dette blev anført direkte på boglisterne. Boglisterne indeholdte næsten 300 titler, hvilket ville være umuligt at afvikle på de tre timer, der var sat af til auktionen. Deltagerne skulle inden auktionens start angive, på fremlagte boglister, hvilke titler de var interesserede i. Kun

disse titler deltog i auktionen. Salget gik fint, og vi fik nogle meget rimelige priser for bøgerne. Alle hammerslag afregnedes kontant umiddelbart efter auktionens afslutning, og hjemfragten af det indkøbte var overladt til de glade købere. Indtægten beløb sig til 8.550 kr., hvilket både Torben Wolff og vi var tilfredse med.

Da der var en del af Torben Wolffs bøger, vi endnu ikke havde fået solgt, og da vi havde modtaget flere donationer fra bl.a. Erik Bahn, blev endnu en bogauktion afholdt d. 27/2 2014. Vi fastholdt konceptet fra den forrige auktion, men nåede ikke at få lavet egentlige boglister. Der kom da heller ikke så mange købere som ved auktionen i efteråret, men til gengæld var købelysten hos de fremmødte imponerende. Atter en gang blev det Jette Eibye-Jacobsen, der svingede hammeren, og den samlede indtægt blev 3.230 kr. Det var en fornøjelig aften, og for at få afsat så mange bøger som overhovedet muligt overgik vi til et ”10 kroner pr styk” koncept på resten af bogbeholdningen til sidst. De resterende bøger blev herefter foræret til foreningen NOA, som med glæde modtog dem (og bar dem bort!).

Som overordnet evaluering af de afviklede bogauktioner i den forløbne periode kan følgende konkluderes: 1) Foreningen får en rimelig indtægt ved at afholde bogauktioner; 2) Det er et me-

get stort arbejde dels at producere boglister og dels at bære bøger frem og tilbage; 3) Afviklingen af vore bogauktioner har en ikke uvæsentlig underholdningsværdi og er videreførelsen af en lang og hævdunden tradition i foreningen. For at sikre, at vi kan fastholde interessen for vore bogauktioner, har vi i bestyrelsen endvidere vedtaget, at den samme bog maksimalt vil blive udbudt til salg to gange, og at der ved hver bogauktion i fremtiden skal være en stor mængde af nye titler på boglisterne. For at få dette til at fungere vil vi derfor meget gerne modtage donationer af bøger med et naturhistorisk indhold eller perspektiv fra foreningens mange medlemmer.

*Vi ser frem til mange glade stunder ved foreningens bogauktioner i årene, der kommer.*





# Resumé af foredrag m.m. afholdt i perioden efterår 2012 til forår 2014

*Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 13/9 2012*

## 30 års jubilæum for korsetdyrenes opdagelse

**Prof. Reinhardt Møbjerg Kristensen,**  
Statens Naturhistoriske Museum,  
Københavns Universitet

For præcis 30 år siden blev livscyklens for det første korsetdyr afklaret. Det skete på sidste dag under et ophold i Roscoff, Bretagne. Her blev der taget en kæmpe marin prøve på ca. 20-25 meters dybde i det såkaldte *Dentalium*-sand. Der var ikke tid til at udsortere prøven, så derfor blev prøven ferskvandschokket og kun detritus og de mikroskopiske dyr blev bevaret i to små glas. Først måneder senere på Smithsonian Institution blev prøverne undersøgt. Her blev der til stor overraskelse opdaget at prøverne indeholdt alle stadier, larver, postlarver og voksne dyr af en hidtil ukendt dyregruppe. Denne mikroskopiske dyregruppe blev beskrevet og døbt Loricifera i 1983 og fik rank af en ny række (phylum). Loricifera betyder direkte oversat korsetbærere, heraf det danske ord "korsetdyr". Den først beskrevne art, *Nanalaricus mysticus*, har nemlig bagkroppen beklædt med kraftige kutikula-plader, ligesom de gamle romerske gladiatører eller legionærer havde et korset (lorica) til at beskytte kroppen under kamp.

Siden 1983 er der blevet beskrevet 32 arter af korsetdyr, men der er kendt mere end 120 arter fra alle verdenshave – mange fra dybhavet. Korsetdyrene tilhører alle meiobenthos, der består af små bundlevende flercellede dyr (ca. 0,05-2 mm). I 2010 kom korsetdyrene igen i verdenspressen, da de blev fundet uden ilt på bunden af svovlholdige bassiner i Middelhavet. Mange marine encellede organismer kan permanent leve under iltfrie forhold. Mest berømte er de såkaldte brintbakterier, som bruger brint i stedet for ilt til energi. Selvom der også findes flercellede parasitter, der for en tid kan overleve uden ilt, har man hidtil troet, at flercellede organismer ikke kunne leve deres ganske liv under iltfrie forhold. Korsetdyrs permanente tilstedeværelse i de hypersaline, svovlholdige bassiner på bunden af Middelhavet flytter grænserne for, hvor der kan findes liv på jorden. Opdagelsen af at korsetdyr (Loricifera) lever permanent i L'Atalante Bassinet i over 3400 meter's dybde blev allerede gjort i 1998 af italieneren Roberto Danovaro. L'Atalante Bassinet er kendetegnet ved at have en høj salinitet (over 30%), store mængder af svovlbrinte og andre svovlforbindelser. Desuden sker der et gasudslip af metan i det indre af bassinet. De såkaldte DHAB-søer (Deep Hypersaline Anox Basin) på bunden af Middelhavet blev tidligt efter opdagelsen kaldt for "Hell on Earth". Ikke desto mindre er dette ekstreme miljø beboet af en rigdom af mikroorganismer

så som ciliater og så Loricifera, som den helt dominerende gruppe af Metazoa. Siden 2003 har danske forskere arbejdet tæt sammen med det italienske dybhavsteam. Der er nu fundet tre arter af korsetdyr, men en enkel art af slægten *Spinoloricus* er totalt dominerende (over 80% af alle arter). Slægten *Spinoloricus* blev for første gang beskrevet fra Galápagos Spreading Center (hydrothermale vents) i 2007. Det nye ved opdagelsen af Loricifera i L'Atalante Bassinet er at dyrene mangler mitochondrier, men har udviklet en symbiose med procaryoter, som har organeller, der ligner hydrogenosomerne hos brintbakterier. Opdagelsen af en rig fauna af korsetdyr i DHAB – og ikke udenfor – åbner op for muligheden af, at der findes andre flercellede organismer i andre miljøer rundt i verden, der hidtil er blevet anset for at være for ekstreme til at kunne oppebære flercellet liv.

*Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 27/9 2012*

## Why we do not have mammoths in our backyard? Species extinctions under climate change

**Lektor David Nogues-Bravo,**  
Center for Macroecology, Evolution  
and Climate, Dept. Biology, KU



Understanding future global changes impacts in biodiversity is a key scientific challenge nowadays. The best study event of species extinctions is the Late Quaternary. Between 50,000 and 3,000 years before present (BP) 65% of mammal genera weighing over 44 kg went extinct, together with a lower proportion of small mammals. Since the end of the 19th century, researchers still debate on the causes behind Late Quaternary Extinctions, LQE, without reaching a consensus. Whatever the causes of the global LQE, testing hypotheses about LQE requires developing stringent models at large scales including concepts, methods and data coming from evolutionary biology, ecology, biogeography, climatology, paleontology and human anthropology. Progress in the LQE debate will also enhance our knowledge about future environmental crises when factors such as humans and climate change come together. I will present in this seminar recent evidences on climate change-biodiversity relationships during the Late Quaternary and how this knowledge can help us to understand current and future biodiversity patterns under climate change.

**Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 11/10 2012**

## **DNA-baseret naturovervågning—ikke bare det rene vand**

**Ph.d. stud. Philip Francis Thomsen**  
Statens Naturhistoriske Museum, KU

Mange har taget en svømmetur ved en af Danmarks strande, stået ved en hav-

nemole, fisket langs et vandløb eller siddet ved en skovsø. Her findes en rigdom af arter – fisk, frøer, fugle, pattedyr og insekter. Men kun de færreste er nok klar over at vandet også er fyldt med DNA fra disse dyr. Det skyldes at levende organismer i større eller mindre grad udskiller DNA til det miljø de lever i. Ved at analysere DNA fra vandprøver taget i både ferskvand og saltvand, har det således vist sig muligt at studere arterne i habitatet uden at se dem fysisk. En enkelt vandprøve er nok til at dokumentere deres tilstedeværelse gennem den DNA de har efterladt sig. Denne type studier repræsenterer det nye tværfaglige forskningsfelt Environmental DNA (eDNA). Især revolutionen indenfor DNA-sekventeringsteknologi har gjort det muligt for dette nye forskningsfelt at belyse spørgsmål indenfor bl.a. økologi og evolution på en ny måde. Desuden er eDNA på vej til at blive et nyt og effektivt værktøj i praktisk naturovervågning- og forvaltning. Ferskvandsprøver på størrelse med et snapseglass kan bruges til at påvise fx truede og sjældne arter omfattet af international beskyttelse og tilmed give et billede af bestandsstørrelsen i en sø. Desuden er det muligt at afdække søers totale biodiversitet af padder og fisk. For nylig har det også vist sig muligt at påvise fisk og hvaler fra marine vandprøver. De nye resultater har store anvendte perspektiver indenfor overvågning og forvaltning af biodiversitet og naturressourcer. I foredraget vil jeg give et indblik i eDNA og fokusere på vores arbejde med akvatiske økosystemer.

**Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 25/10 2012**

## **Klima relaterede fluktuationer i gletsjer udbredelse i sydøst Grønland**

**Ph.d. stud. Anders Anker Bjørk,**  
Statens Naturhistoriske Museum, KU  
*Foredragsholderen modtog Schibbyeske præmie 2012.*

Gamle flybilleder fortæller en unik historie om Østgrønlands gletschere. Ved hjælp af gamle flybilleder fra Knud Rasmussens 7. Thuleekspedition, amerikanske spionfotos og topmoderne satellitbilleder er Sydøstgrønlands gletschere blevet kortlagt. Det er sjældent at materiale dukker frem der kan give forskerne så megen ”ny” gammel information. Med disse billeder er vores viden om gletscherne nu rykket langt tilbage i tiden. Resultaterne fra studiet har vist, at Sydøstgrønlands gletschere tidligere også har trukket sig meget hurtigt tilbage – dette skete i 30’erne efter en varmeperiode meget lig den vi oplever i øjeblikket. Det er også blevet bevist at gletscherne kan skifte fase i afsmeltende til voksende i løbet af en ganske kort årrække, denne hurtige respons på kuldeperioder er overraskende idet det tidligere har været ment at tage længere tid. Disse nye observationer har konsekvenser for fremtidige modeller af isens massetab, et massetab der i øjeblikket er særlig udtalt i netop Sydøstgrønland. I foredraget vil jeg komme nærmere ind på den 7. Thuleekspedition, en videnskabelig ekspedition af stort format der har stået lidt i skyggen af Knud Rasmus-

sens andre store bedrifter og med tiden er gået i glemmebogen.

### **Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 8/11 2012**

## **Om livets begyndelse – og den 'primale eukaryogenese'**

**Prof. emeritus Richard Egel,**  
Biologisk Institut, KU

Livet, som vi kender det i dag, er jordens svar på termodynamikken, de lokale omstændigheder taget i betragtning. Der er dog langt fra enighed i videnskabelige kredse om, hvordan jordens liv engang er opstået for 3–4 milliarder år siden. Alligevel påhviler det videnskaben, ikke mindst også den moderne molekylærbiologi, at reflektere over emnet for at komme med rimelige bud på overgangsfaser mellem geokemiske reaktionsforhold og den antagelige fælles stamform af alle de nulevende organismer. Visse antagelser om evolutionens spæde start kunne godt trænge til en revision. Under foredraget vil jeg drøfte nogle overvejelser om brobygning mellem livsprocesserne og den fysiske verden i øvrigt. Som jeg ser det, må den mest centrale problemstilling dreje sig om diverse organiske makromolekylers opståen og tiltagende selvorganisering indbyrdes. Hidtid går der dog en dyb kløft imellem geokemiske tiltag til fremstilling af mulige organiske byggesten under præbiotiske forhold på den ene side og molekylærbiologiske ekstrapolationer til replikationens og proteinsyntesens oprindelse på den anden. Det er yderligere et åbent

spørgsmål, hvordan mikrostrukturelle forhold har gjort sig gældende før egentlige cellelignende enheder er blevet levedygtige og med succes har kunnet forplante sig. Mit bedste bud på livets opståen og tidlige evolution forløber gennem adskillige stadier. Den nødvendige energi kommer fra sollysets ultraviolette andel, som omsættes til organisk syntese vha. foto-aktive FeS/ZnS mineraler. Den lokalt koncentrerede syntese af organiske byggesten fremmer alskens klyngedannelser, så som kovalent forbundne oligomerer, løst sammensatte komplekser og kolloide konglomerater med hydrofobe vekselvirkninger i vandig suspension. Især peptider og RNA skiller sig ud ved at indgå en indbyrdes alliance, med autokatalytisk accelererende vækst til følge. Begge slags kædemolekyler begynder langsomt, kort og med tilfældig rækkefølge af byggesten. Jo længere disse kæder bliver, og jo mere de indgår i kompleksdannelse med hinanden, desto mere bliver udvælgelsen af de næstkommende byggesten påvirket af, hvad der allerede er til stede. Især kan de hydrofobe peptidsekvenser indgå i dannelse af miceller og membraner, mens hydrofile sløjfer godt kan udvise katalytiske egenskaber. Den nævnte alliance mellem peptider og RNA har yderst dybe rødder, idet derivater af ribosefosfat indgår i aktiveringen af både peptid- og RNA-syntese. Herfra er der foregået en omfattende optimering af både indkodning og afkodning af mRNA, samt en tilsvarende perfektionering af RNA replikation og den ribosomale proteinsyntese (DNA kom til senere). De mange komponenter kunne bedst optimeres i forhold til hinanden i store interaktive systemer, ikke

i små vesikelagtige celler. Præcellulære proto-organismer har formentligt mere lignet syncytier med mange proto-kerner og andre indre vesikler, end bakteriellignende mikroceller, og det komplekse grundkoncept af eukaryote celler kan i direkte linie være afledt deraf.

### **Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 22/11 2012**

## **Unikt samspil (co-evolution) mellem figer og hvepse over 75 millioner år**

**Lektor Nina Rønsted,**  
Statens Naturhistoriske Museum, KU

Figenslægten (latin: *Ficus*) indeholder på verdensplan mere end 750 arter af kæmpe træer i regnskoven og på savannen, særlige kvælerfiger, banyaner, buske og krybende bunddækkeplanter. Mest kendt i Danmark er den spiselige figen, *Ficus carica*, som kommer fra Middelhavsområdet, men også kan sætte figer på solvarme voksesteder i Danmark. Selve figen ligner en frugt, men er i virkeligheden en sammenlukket blomsterstand, hvor de små blomster sidder gemt inde i. Figenblomsterne kan kun bestøves af små hunhvepse, som omvendt kun kan udklække deres æg i figenblomster. Hvepsene tiltrækkes af duftstoffer fra figen og kæmper sig vej ind i figen gennem en smal pore for enden af figen. Samspillet mellem figer og hvepse er så unikt, at man regner med at de fleste figenarter bestøves af hver deres helt specifikke hvepseart. Men hvordan er samspillet

opstået, og hvor unikt er det egentlig? Nogle hvepse lægger æg i nogle figner uden at bestøve dem. Sommetider er der også flere hvepsearter til en figenart eller flere figenarter til en hvepseart. I samarbejde med en lang række specialister i blandt andet England, Frankrig og USA, arbejder vi på at forstå fignerens historie. Vi har brugt sekvenser af DNA fra over 200 matchende arter af figner og hvepse fra hele verden til at fremstille stamtræer for begge parter. Ved sammenligning af stamtræerne har vi for første gang vist, at samspillet mellem fignerne og deres bestøvende hvepse har eksisteret i mere end 75 millioner år, altså tilbage til dinosaurernes tid. Siden den tid har fignerne og deres hvepse i fællesskab spredt sig til store dele af verden og dannet nye arter her.

*Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 6/12 2012*

**Mumier, moselig og skeletter  
- en vigtigt kilde til viden om  
vores fortid**

**Professor Niels Lynnerup,**  
Laboratorium for Antropologisk Biologi, Retsmedicinsk Institut, Københavns Universitet

Mumier, moselig og skeletter udgør en vigtigt kilde til vores viden om vor fortid. Ved brug af moderne retsmedicinske og naturvidenskabelige metoder kan vi fravriste disse unikke fund mange spændende oplysninger om hvordan de levede og døde, om sygdomme og tegn på vold og om deres kultur og

dødsriter. Niels Lynnerup vil fortælle om sine undersøgelser af mumier og skeletter, ikke mindst med vægt på de naturvidenskabelige teknikker. Især vil CT-skanningsteknikker blive vist, ligesom nogle af de nyere undersøgelsesmetoder med stabile isotoper og DNA, der bl.a. kan sige noget om fortidens kost og migration, vil blive berørt. Endelig vil retsmedicinsk ansigtsrekonstruktion blive omtalt. Blandt de mere "celebre" undersøgte, der vil blive omtalt, er de berømte danske moselig, de grønlandske mumier fra Qilakitsoq, børne-Inca mumier, Tycho Brahe og Gorm den Gamle!

*Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 7/2 2013*

**Ekskursion til de polske Karpater Bjerge i september 2013**

**Lektor emeritus Niels Bonde,**  
Institut for Geografi og Geologi, KU

Ekskursionen afholdes 1–8/9 med udrejse tidligt søndag fra Kastrup og hjemkomst sent den næste søndag. Der bestilles samlet gruppebillet, og selve turen i Polen foregår i bus fra Warszawa. Overnatninger er i feriehytter (5 er bestilt) beregnet til 4 i hver i Rudawka i de østlige Karpater Bjerge ca. 400 km fra Warszawa (30 km fra byen Krosno). Al transport, overnatninger og guides er inkl. i prisen; måltider, indgangsbilletter, extra fornøjelser/arrangementer, rejseforsikringer o.lign. afholdes af deltagerne selv. Antal pladser mellem 12 og 16; vi har allerede mange positive tilkendegivelser. Deadline for endelig

tilmelding med betaling 28. feb. Prisen pr. person bliver omkring 4000 kr, afhængig af både antal deltagere og af den rabat, der kan opnås på flybilletterne. Vore lokale guides er mine kolleger fra Warszawa, Malgorzata Bienkowska-Wasiluk (Geologisk Inst, Warszawa Univ, expert i Tertiære fisk) og hendes mand Racek W. (geolog, som arbejder bl.a. med naturparker). Begge har stort lokalt kendskab til området, som strækker sig ca. 100 km rundt om Rudawka i lave bjerge med pragtfulde landskaber og meget vildt. Der er bjørne, som vi dog skal være ualmindeligt heldige for at se, ligesom andre rovdyr jo også er svære at observere. Vi laver både en aftentur og en ved solopgang. Mange vildsvin og kronhjorte og et rigt fugleliv med kongeørne og storke o.m.a. arter inkl. nogle mere sydlige, som vi kan være heldige og få at se. En del flere krybdyr og padder end i DK, og vi får nok også nogle af ferskvandsfiskene at se. Selvfølgelig et mylder af insekter o.a. 'kryb'. Se (central-)europæiske guidebøger. En omtrentlig plan for ugen omfatter: Søndag ank. Warszawa om morgenen, så bustur 7-8 t. ca. 400 km med frokostpause til Rudawka. Mandag 80 km til Fossil Museum i Dubiecko og til faunaudstilling og 'flora-sti' i Bircze. Frokost et af stederne og 30 km til en Oligocæn fossil-lokalitet i Krepak. Tirsdag 100 km til botanisk have i Bolestreszyce (10 km fra byen Przmysl). Herfra ca. 40 km til en Regional Park (snart National) med dejlig natur og videre til Jamna Dolna for at se vildt, især vildsvin ved solnedgang. Onsdag 32 km til museum for olie og gas (1-2 t) og 5 km til fossilsteder med frokost. Herefter til aktivt olie/gasfelt og tidligt hjem til naturvandring

omkring Rudawka. Torsdag 'frie ture' efter egne ønsker, naturvandring i mindre grupper – evt. ud ved solopgang – eller med bus til nærliggende steder. Bus fx 25 km til Spa by; 30 km nord til Krosno by; 30 km øst til Sanok fri-landsmuseum. (Dags-)vandring evt. langs floden Wislok. Fredag 70 km til Arkæologisk Museum i Trzcinica (ca. 2 -3 t), frokost dér. Kl. 14 ca. 40 km til sporfossiler i Czarnorzecki; derfra 40 km hjemad evt. med stop for kortere vandring. Lørdag 66 km mod N til en aktiv grav i Blazowa med fossiler; frokost et sted i naturen. Ca. 13 retur til Rudawka til vandring langs Wislok. Søndag af sted v. 8-9 tiden 400 km til Warszawa (7-8 t med frokost pause). Aftenfly hjem. Landskabet, geologien og noget af dyre- og plantelivet vil blive præsenteret, og tilmelding (med betaling) kan evt. ske efter mødet – HUSK DEADLINE d. 28. feb.

### ***Resumé af foredrag og rundvisning afholdt i foreningen den 21/2 2013***

## **Daniel Frederik Eschricht (1798 – 1863): Hvalerne i Verden og meget mere**

**Cand. scient. Ph.d. Carl Christian Kinze**, Frederiksberg

Den 22. Februar 2013 er det præcis 150 år siden Daniel Frederik Eschricht, en af Danmarks store zoologer, døde. Denne dag højtideligholdes ved et foredrag om manden der i 1833 var initiativtager til stiftelsen af Dansk Naturhistorisk Forening, der i 2013 altså fylder 180 år. Det har heddet sig at Eschricht

døde under en "spadseretur". Sådan stod det i hvert fald i de samtidige nekrologer og senere biografier. Men Eschricht var til det sidste en gesjæftig mand. Han forlod sit hjem i Badstuestræde klokken tre om eftermiddagen for først at tilse en just færdiggjort tavle til en ny publikation hos en kunstner. Herpå var han på sygebesøg hos en universitetskollega og dernæst havde han en aftale med bademesteren på Søbadeanstalten Rysensteen, der dengang lå ved Knippelsbro. På sin videre færd langs Filsofengangen, der lå mellem Langebro og Vesterport, kollapsede han pludseligt. Da var klokken kun lige blevet 17. I dag ved kun de færreste uden for naturhistoriske kredse hvem Eschricht var, men tidligere var han meget berømt, også uden for rigets grænser. Eschricht var formelt set læge af uddannelse og tjente også mange meritter på det medicinske felt, men blandt zoologer er han i nutiden først og fremmest kendt for sine undersøgelser af hvaldyrene og sit zootomisk-physiologiske museum. Han var blandt de første og førende i Verden, der beskæftigede sig med hvaldyrene og af lagde hertil en af datidens største samlinger af hvalskeletter og præparater, hvoraf mange den dag i dag findes på Zoologisk Museum. Men Eschricht var også aktiv på en lang række andre områder, som også vil blive berørt under foredraget. Efter foredraget vil der blive arrangeret en rundvisning i Zoologisk Museums hvalkælder.

### ***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 7/3 2013***

## **Hvorfor cubomeduser ryster deres øjne og sover om natten**

**Lektor Anders Lydik Garm**, Biologisk Institut, KU

I en årrække har jeg nu sammen med studerende og kollegaer kigget cubomeduserne dybt i øjnene – dels for at undersøge hvordan de bruger synet og dels for at undersøge, hvordan deres begrænsede centralnervesystem behandler synsindtrykkene. Jeg vil præsentere nogle af de seneste resultater gennem nogle case stories. Som i alle andre øjne har cubomeduserne problemer med fotoadaptation i synscellerne. Dvs. de stopper med at reagere, når de præsenteres for stationære billeder. Pattedyr klarer dette problem med såkaldte optomotoriske bevægelser i øjnene – mikroskopiske bevægelser som sikrer, at billedet konstant fornyes på nethinden. Cubomeduserne har udviklet en ganske fascinerende parallel, som fjerner fotoadaptation i deres øjne, idet svømmebevægelserne inducerer lignende bevægelser. Dette system er et tekstbogseksempel på, hvordan dyr med begrænset hjernekapacitet har udviklet simple og geniale mekanismer til informationsbehandling udenfor hjernen, ja endda udenfor nervesystemet. Jeg vil også vise film af sovende cubomeduser. Nogen arter sover om dagen andre om natten. De nataktive bruger bioluminescente alger (*Noctiluca sp.*) som lysfælder, der afslører, hvor byttekoncentrationen er højest. De inaktive perioder spiller en stor rolle for medusernes neu-

robiologi, da vores resultater viser, at dyrene generelt, og nervesystemet specielt, vokser mest når de hviler. Centralnervesystemet ikke alene vokser, men fornyer også sine celler kontinuerligt, hvilket blandt andet vil have stor betydning for dyrenes evne til at lære og huske.

### ***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 21/3 2013***

#### **Danske arter i mandtal**

**Naturformidler Lars Skipper,**  
DanBIF, KU

Projekt allearter.dk har til formål at udarbejde en samlet artsliste over Danmarks dyr, planter, svampe m.v., stille den til rådighed for alle interesserede og arbejde for fælles fodslag om en national taxonliste. Langt de fleste arter er nu på listen, og det fortsatte arbejde består i højere grad i at opdatere og vedligeholde listen med nytilkomne arter, navneændringer og nye landvindinger indenfor systematik. Samt ikke mindst at øge samarbejdet om en fælles liste. Projektet rummer tre overordnede problemstillinger: hvilke arter har vi i Danmark, hvad er deres navne og hvor hører de til i systematikken. Alle tre spørgsmål er imidlertid uhyre vanskelige at besvare blot nogenlunde præcist, pga. forskellige opfattelser, traditioner og definitioner. Hver eneste beslutning eller ændring har desuden en tendens til at trække tråde igennem hele systemet. Og hvad der fungerer ét sted har det med at vælte læsset et andet sted. Hvor langt er vi nået - og hvor langt er

der igen? Hvor er hullerne og knasterne, og hvad kan vi gøre (og ikke gøre) ved dem? Disse og flere spørgsmål vil blive forsøgt besvaret på aftenens møde ved hjælp af en række eksempler.

### ***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 4/4 2013***

#### **Levende elektriske kabler**

**Seniorforsker Nils Risgaard-Petersen,** Center for Geo-mikrobiologi, Institut for Bioscience, Aarhus Univ.

For knap fire år siden blev det opdaget at elektriske strømme løber gennem havbunden. Det har nu vist sig at disse strømme er dannet af lange trådformede bakterier tilhørende familien Desulfobacterales. Bakterien er en flere centimeter lang flercellet organisme, som kan forbinde havbundens øverste iltholdige lag med de dybereliggende svovlbrinteholdige lag. Celler med adgang til svovlbrinte kan oxidere dette og elektroner fra denne halvreaktion transporteres til de celler som har adgang til ilt. Disse celler bruger elektronerne til reduktion af ilt. Den eksakte mekanisme for elektrontransport i bakterien er ikke klarlagt i detalje, men mikroskopistudier tyder på at elektroner kan transporteres i 14-17 fibre beliggende i det periplasmatiske rum. Disse fibre forbinder de enkelte celler i organismen med hinanden. Fibrene er omsluttet af en fælles ydre membran og denne membran er elektrisk isolerende. Bakterien kan dermed opfattes som et levende elektrisk kabel. Bakteriens evne til at forbinde rummeligt adskilte redox-processer har stor betydning for stofomsætningen i

havbunden. Bakterien danner elektriske felter, som påvirker ion-transporten. Den inducerer pH ekstremers som medfører opløsning af jernsulfider og karbonater i havbundens iltfrie zone og fremmer dannelsen af karbonater og jernoxider i havbundens iltholdige lag. Ilt ser ud til at være bakteriens væsentligste respirationsmiddel og op til 40% af havbundens iltforbrug kan være drevet af bakterien. Svovlbrinte er bakteriens væsentligste energikilde. Denne svovlbrinte kan dels være svovlbrinte produceret af sulfatreducerende bakterier dels svovlbrinte fra jernsulfider, som bakterien er i stand til at opløse. Foreløbige undersøgelser fra Tokyo bugten tyder på bakterien blomster op i områder med periodisk iltsvind.

### ***Resumé af ud-af-huset arrangement for foreningen den 11/4 2013***

#### **Rundvisning i Zoologisk Haves nye Arktiske Ring**

**Direktør Bengt Holst,**  
Zoologisk Have

Et arktisk eventyr i København. - Det bliver som at træde ind i en anden verden, når du første gang besøger Den Arktiske Ring i Zoo. Det første, der møder dig, er et storslået syn over polarkysten, det område, hvor man ser isbjørnene i det fri på landjorden. Det helt specielle er, at du står på samme niveau som isbjørnene og kan få et indtryk af, hvor stort og imponerende det 4-600 kg tunge dyr er. Landområdet, du kan se over på, har revner og sprækker, der er fyldt op med grus, og plantet til



med græs og planter, så isbjørnene kan få lov til at undersøge og grave – en adfærd, der er vigtigt at få tilfredsstillet.

Under vand med isbjørnene - På en lang rampe dykker du ned i Polarhavet, og her kan du helt tæt på se isbjørnene folde sig ud under vand. Når isbjørne dykker, svømmer de med åbne øjne og lukkede næsebor, og de svømmer uden problemer over åbent vand og med 10 km i timen. Du får en helt speciel oplevelse, når du træder ud i akryl-tunnellen, der er omsluttet af vand på alle sider. Du kan se isbjørnene svømme over og under dig – tættere på kan de ikke opleves. På den ene side af tunnelen kan du også opleve sæler boltre sig i deres helt eget bassin. På den måde oplever man rovdyr og byttedyr helt tæt på hinanden – her i Zoo er de dog adskilt af en tyk rude. Både sæler og isbjørne har mange liter saltvand at boltre sig i: De to bassiner indeholder til sammen 2.400 kubikmeter vand. Det svarer til indholdet af halvandet konkurrencesvømmebassin. En bid af Færøerne - Midt i Den Arktiske Ring rejser et imponerende fuglefjeld sig. Det er en høj klippe efter færøsk forbillede, hvor lunder, alke og lomvie kan sidde på smalle klippehylder. Zoo har været på Færøerne for at hente lundeæg og udruget æggene i rugemaskiner. De tre fuglearter kan også nydes under vand, når de styrtdykker efter føde. Rør, mærk og eksperimenter - Du kan også lære om isbjørnen i den interaktive udstilling. Her kan du røre, eksperimenter og prøve dig frem. Få fingrene ind i isbjørnens ”mave” og mærk på resterne af de dyr, den spiser, eller oplev det perspektiv, en sæl har, når den stikker hovedet op ad isen.

### ***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 18/4 2013***

#### **Københavns zoologiske have – en mangeartet og aktiv forskningsressource**

**Dyrlæge Mads Frost Bertelsen,**  
Zoologisk Have

Mads Bertelsen, der er dyrlæge og forsker i Zoologisk Have, København fortæller om Zoos rolle i naturvidenskabelig og veterinærmedicinsk forskning. Zoo driver selv en række spændende projekter og er involveret i forsknings-samarbejde både nationalt og internationalt. I rammen af en stor og divers samling af levende dyr kan man generere ny viden som ikke kan opnås andre steder. I foredraget vil en række konkrete eksempler på forskningsprojekter blive belyst. Hør blandt andet om de zoologiske havers arbejde i forbindelse med fugleinfluenza-epidemien, hvor der blev kæmpet for at beskytte de eksotiske fugle, dels mod sygdommen og dels mod obligatoriske nedslagtninger, der indgår i bekæmpelsesstrategien ved udbrud. I et studie med mere end 500 fugle undersøgte Zoo effektiviteten af en ny vaccine hvor effekten viste sig at variere enormt blandt forskellige arter. En stor del af Zoos forskning handler om at blive bedre til at bedøve dyr, idet dette ofte er en forudsætning for at kunne undersøge dem. Hør blandt andet om bedøvelse af krybdyr, hvor temperaturen spiller en afgørende rolle og hvor skildpadder for eksempel kan holde vejret i timevis. I en række projekter med skildpadder, leguaner og klapperslanger har Zoo været med til at beskri-

ve nye metoder til sikrere bedøvelse af krybdyr. Overvågning af dyrelivet i fjerne regnskovsområder er meget vanskelig og baseres traditionelt på direkte observation af dyrene, fotofælder eller jagt på spor eller efterladenskaber. I samarbejde med Center for GeoGenetik har Zoo udviklet en metode hvor igler bruges som levende blodprøverør forud for DNA analyser. Det kan betyde en revolution i bevarelsesarbejdet af visse sjældne dyrearter.

### ***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 02/5 2013***

#### **Funktionel interaktion mellem vandkanaler og ionkanaler - fra regulering af cellevolumen til malaria**

**Prof. Dan Klærke,** Inst. Klin. Vet.- og Husdyrvidenskab, KU

For alle celler uden cellevæg er det en basal egenskab at kunne regulere cellevolumen i forbindelse med f.eks. ændringer i den ydre osmolaritet, migration og proliferation. Det er velkendt, at celle-svulmning medfører aktivering af ionkanaler, f.eks.  $K^+$  kanaler, og at udskillelsen af ioner og vand muliggør at cellen kan opretholde sin form. Det er til gengæld mindre klart, hvilke typer af ionkanaler, der på denne måde kan betragtes som volumen-følsomme - og det er slet ikke klart, hvilke molekylære mekanismer, der er involveret. For at kunne studere de volumen-følsomme  $K^+$  kanaler anvender vi oocyter fra *Xenopus laevis* frøen. Specielt udnytter vi, at oocyterne er en af de få celletyper, hvor der ikke naturligt findes aqua-

poriner (vandkanaler) i cellemembranen. Det er derfor muligt for os at styre cellernes vandpermeabilitet præcist ved heterologt at udtrykke en større eller mindre mængde aquaporiner, og på den måde kan vi kontrollere cellernes evne til at ændre volumen. Vi har på denne måde vist, at visse  $K^+$  kanaler kan reguleres dramatisk (100-200%) af ganske små ændringer i cellevolumen (5-10%), forudsat at kanalerne er lokaliseret sammen med aquaporiner, dvs. det drejer sig om en funktionel interaktion mellem aquaporiner og  $K^+$  kanaler. Det er ingen tvivl om, at visse typer af  $K^+$  kanaler kan betragtes som regulære "cellevolumen-sensorer", mens andre kanaler er fuldstændig ufølsomme for ændringer i cellevolumen. I genomet for malaria-parasitter, som f.eks. *Plasmodium falciparum*, kodes for én aquaporin og to  $K^+$  kanaler. Vi har klonet begge  $K^+$  kanaler, og det viser sig, at den ene kanal er helt afgørende for malaria-parasitternes invasion af malaria-mygges tarm – og dermed for overførsel af malaria fra menneske til menneske (værter) ved hjælp af malariamyggen (vektoren).  $K^+$  kanaler kan derfor betragtes som nye mål for behandling af malaria, en sygdom, der er præget af stor resistens mod kendte behandlinger, og hvor behovet for udvikling af nye farmaka er stort.



## DNF Generalforsamling 2/5 2013

**Mødested:** August Krogh Bygningen, Auditorium 1, Universitetsparken 13, 2100 KBH Ø kl. 20.

### Dagsorden

1. Valg af dirigent
2. Formandens beretning v. Nadja Møbjerg
3. Fremlæggelse af revideret regnskab for DNF v. Lars Vilhelmsen
4. Fremlæggelse af revideret regnskab for Danmarks Fauna v. Jos Kielgast
5. Forslag fra medlemmerne (skal være bestyrelsen i hænde senest 15. april)
6. Valg af bestyrelsen
7. Valg af revisorer
8. Uddeling af den Schibbye'ske Præmie
9. Eventuelt

ad punkt 6) Følgende bestyrelsesmedlemmer er på valg i år: Anders Galatius, Birgitte Haugan Ullerup, Dennis Persson, Niels Bonde og Nadja Møbjerg

ad punkt 7) Begge revisorer, Niels Peder Kristensen og Claus Nielsen, er villige til genvalg.

*Bestyrelsen sammensætning efter generalforsamlingen og det konstituerende møde i 2013 kan ses på side 76.*

## Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 12/9 2013

### Molekylære mekanismer bag gavnlige effekter af fysisk aktivitet

**Prof. Henriette Pilegaard,**  
Biologisk Institut, KU

Livsstilsrelaterede sygdomme er i hastig vækst de fleste steder i verden. Meget tyder på, at fysisk aktivitet kan afhjælpe denne udvikling. Såvel et enkelt arbejde som gentagen fysisk aktivitet har markante effekter på mange af kroppens væv inklusivt skeletmuskulaturen, fedtvæv og leveren. Mange livsstilsrelaterede metaboliske sygdomme er associeret med en lav grad af betændelse i kroppen (lav-grads-inflammation), og det foreslås, at den gavnlige effekt af fysisk aktivitet bl.a. er gennem anti-inflammatoriske effekter. Vi arbejder overordnet med at belyse underliggende mekanismer bag gavnlige effekter af fysisk aktivitet på skeletmuskulatur, fedtvæv og leveren gennem såvel humanforsøg som brug af musemodeller. Idet aldring ofte er forbundet med metabolisk dysfunktion og øget forekomst af livsstilsrelaterede sygdomme, undersøger vi bl.a. mulige interventioner til at forhindre dette. Dette omfatter fysisk aktivitet men også indtag af anti-oxidanten resveratrol, som naturligt findes i mørke druer og derfor også i rødvin. For eksempel har vi gennem et "bed rest-forsøg" undersøgt effekten af fysisk inaktivitet på insulinfølsomhed samt skeletmuskulaturens evne til forbrænding af substrater. Endvidere undersøger vi i ældre

mænd effekten af regelmæssig fysisk aktivitet og resveratrolindtag på stofskifteregulering i skeletmuskulaturen. Yderligere undersøger vi i mennesker effekten af lav-grads-inflammation på evnen til arbejds-induceret metabolisk regulering. Ved brug af genmodificerede mus undersøger vi betydningen af udvalgte genregulatoriske proteiner i de gavnlige effekter af livslang fysisk aktivitet og resveratrolindtag på inflammation og skeletmuskulaturens evne til forbrænding af substrater. Endeligt undersøger vi ved brug af genmodificerede mus betydningen af interorgan signalering i adaptive respons i fedtvæv og leveren.

*Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 26/9 2013*

## **Verdens almindeligste dyr: Copepoders kvantitative naturhistorie**

**Professor Thomas Kiørbye,**  
Centre for Ocean Life, DTU Aqua

Copepoder anses for at være de mest almindelige flercellede dyr på kloden og i foredraget vil jeg undersøge baggrunden for de pelagiske vandloppers evolutionære succes. Hvordan har de løst de tre fundamentale Darwinistiske missioner som alle organismer er oppe imod?: at æde, overleve og forplante sig. Hvordan kan en copepod dagligt afsøge et vandvolumen der er 1 million gange dens eget kropsvolumen for mikroskopiske fødepartikler? Hvad er effekten af at vand på copepod-skala virker så tykt som sirup? Hvordan und-

går en copepod i sin søgen efter føde selv at blive ædt? Og hvordan finder hanner og hunner hinanden i en stor 3-dimensionel verden? Jeg vil ved hjælp af videoobservationer, animationer og simple hydrodynamiske betragtninger beskrive hvordan copepoder har løst de tre opgaver. Optimering af konflikter mellem den samtidige løsning af de tre missioner leder til forudsigelser af optimal adfærd. Jeg vil afslutningsvis demonstrere hvordan en kvantitativ beskrivelse af organismernes naturhistorie kan udnyttes til at udvikle en ny generation af trækbaserede modeller af marine økosystemer.

*Bogauktion afholdt i foreningen den 10/10 2013*

## **Bogauktion Torben Wolff's Naturhistoriske bøger**

**Emeritus Torben Wolff,**  
Invertebrat afd., Zoologisk Museum, SNM, KU

I år har Dansk Naturhistorisk Forening glæden af at bortauktionere 273 bogtitler, som er stillet til rådighed af Torben Wolff. Der vil være åbent eftersyn fra kl. 19.00 på auktionsdagen. Alle bøger sælges til hammerslag kontant på stedet, så sørg for at medbringe rigeligt med kontanter. Auktionarius er Niels Bonde og alle titler vil blive solgt i kronologisk nummerrækkefølge ifølge boglisten. Den emneopdelte bogliste, som er vedlagt denne Mødekalender, er en service til alle med særlige interesser, men bemærk at det er nummerrækkefølgen, der angiver, hvornår en titel kommer under hammeren. Bemærk

også, at nogle af titlerne, vil blive påført en mindstepris. Kan vi ikke opnå mindsteprisen trækkes titlen tilbage og vil dermed ikke blive solgt. Ved arrangementet vil der kunne købes øl og vand til den sædvanlige billige enhedspris: 10 kr/stk. Grundet mødets forventede varighed vil foreningen i øvrigt sørge for at stille søde og salte snacks til fri afbenyttelse.

*Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 24/10 2013*

## **Marine bjørnedyrers panserdivision**

**Post doc Jesper Guldberg Hansen,**  
Statens Naturhistoriske Museum, KU  
*Foredragsholderen modtog Schibbye-ske præmie 2013.*

De marine bjørnedyr er mikroskopiske dyr, der lever på bunden af alle verdenshavene, men også på lavt vand, i sandstrande, som kommensaler på kalkrørsorme og kalk-alger samt i sjældnere tilfælde som parasitter på andre marine invertebrater. De udviser en stor formvariation og kan muligvis give løsnin-gen på, hvordan bjørnedyr fra udelukkende at være havdyr blev i stand til at indtage alle kendte biotoper, lige fra ørkener til Grønlands indlandsis, tidligt i Jordens historie. De fleste, der har forsket i bjørnedyr, antager at de opstod i havet i tidlig Kambrium, og at de så senere spredte sig til alle mulige biotoper. Foredraget tager udgangspunkt i en særlig gruppe indenfor de marine bjørnedyr, som har udviklet en form for kropspanser, bestående af tykke segmentale plader. En ny slægt fra Færo-

Banke og i alt seks nye arter præsenteres og et helt nyt stamtræ, en fylogeni, for alle pansrede marine bjørnedyr fremlægges. For første gang er de hunlige kønsorganer hos de marine bjørnedyr blevet brugt som en væsentlig karakter til at adskille både arter og slægter fra hinanden. Desuden påpeges larveformer, der er kønsmodne (heterokroni), et evolutionært fænomen som hos bjørnedyr indtil videre kun er observeret indenfor de pansrede marine bjørnedyr.

**Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 7/11 2013**

## Mellemørets udviklingshistorie og det "ørelose" liv på land

**Lektor Jakob Christensen-Dalsgaard,**

Center for Lydkommunikation, SDU

Mellemøret med trommehinde og mellemøreknogler er en tilpasning til at høre luftbåren lyd. Det blev udviklet i Trias, ca. 100 millioner år efter, at tetrapoderne opstod, længe efter, at de gik på land, og uafhængigt i mindst fem store dyregrupper (skildpadder, øgler, archosaurer, pattedyr og springpadder). Vi opfatter ofte trommehindeøret som en forudsætning for hørelse på land, men en hel del dyregrupper (f.eks. slanger, salamandre og mange 'ørelose' frøarter) har ikke trommehinde og hører ved benledning. I foredraget vil jeg belyse udviklingen af øret gennem mine undersøgelser af disse dyregrupper. Specielt interessant er et igangværende projekt om tab og genudvikling af

trommehindeøre hos forskellige frøfamilier meget senere i udviklingshistorien, fordi det gør det muligt at undersøge, hvilke processer og selektionstryk, der påvirker ørets udvikling frem til i dag.

**Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 21/11 2013**

## Et Arktis i problemer

**Professor Torkel Gissel Nielsen,**

Sektion for Oceanografi & Klima, DTU aqua

Klimaforandringer i Arktis medfører ændringer i udbredelsen af havis og stigninger af vandtemperaturen, hvilket kan have alvorlige konsekvenser for de marine dyr, som lever tilknyttet til isen. Samtidigt åbner et mindre havisdække for nemmere adgang til olieresourcer i Arktis. Yderligere vil der med havisens afsmeltning åbne op for nye sejlruter, som kan gå nord om Grønland. Der er allerede skibe, som har passeret både nordvest og nordøst om Grønland. Men i takt med den større skibstrafik og olieaktivitet øges også faren for at forureningen af det marine økosystem vil stige. Et olieudslip i arktiske egne vil påvirke havmiljøet både direkte og indirekte. Den direkte påvirkning ses tydeligt i forbindelse med olieudslip, hvor blandt andet havfugle og pattedyr fedtes ind i klæbrige oliemasser. Den indirekte påvirkning er ikke umiddelbar synlig, men kan have langt mere vidtrækkende økologiske konsekvenser. I Vestgrønland dominerer tre arter af *Calanus* vandlopper dyreplanktonet. To af arterne, *Calanus hyperboreus* og *C. glacialis*,

er Arktiske arter, som er tilpasset kolde temperaturer. Den tredje art, *C. finmarchicus*, er en Nordatlantisk art, som er tilpasset varmere temperaturer. Effekter af klimaforandringerne er allerede synlige i Diskobugten i form af mindre hav-is og korte perioder med isdække. Sammen med et varmere klima vil det medføre ændringer i *Calanus* populationerne bl.a. i en øget dominans af *C. finmarchicus*, som er bedre tilpasset til højere temperaturer. Forskelle og ændringer i de tre *Calanus* arters betydning vil medføre tilsvarende ændringer i populationsdynamikken og dermed i den mængde energi, der er tilgængelig som fedtreserver. Det kan så igen have store implikationer for de større dyr, der er afhængige af de fedtholdige arktiske *Calanus* vandlopper. Vores studier af effekter fra olieforurening har vist, at de yngste stadier af de betydningsfulde *Calanus* vandlopper bliver hæmmet i deres vækst ved tilstedeværelse af oliestoffet pyren. Forskelle i de tre arters fedtindhold kan forklare vandloppernes forskellige tolerance overfor oliestoffet pyren. Desuden viser vores studier, at fedt virker som en buffer, og akkumulerer giftstofferne fra olien, og på den måde udsætter en skadelig effekt. I et varmere Vestgrønland med olieaktiviteter bliver nøgleorganismer som *Calanus* vandlopper udfordret. Foredraget vil diskutere de mulige implikationer for den grønlandske marine fødekæde.



## **Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 4/12 2013**

### **Første vidnesbyrd for bakteriers brug af fortids DNA Naturlig transformation som evolutionært ormehul og nøgle i udviklingen af det første liv**

**Ph.d. Søren Overballe-Petersen,**  
Centre for Geogenetics, SNM, KU

Organismer frigiver DNA, både mens de lever og når de dør. Der foregår en konstant deponering og nedbrydning, der opretholder en pulje i omgivelserne af extracellulært DNA, hvoraf noget kan være tusindvis af år gammelt. Det formeldende DNA er fragmenteret og beskadiget, ofte i stykker kortere end hundrede basepar. Dette DNA er kun anerkendt som rent nærings-stof for mikroorganismer og det menes ikke at have direkte indflydelse på bakteriers evolutionsprocesser. Dette studie viser naturlig transformation (optag af frit DNA) af bakterier med meget kort DNA ( $\geq 20$ bp) og tillige med kort beskadiget DNA indeholdende de mest udbredte typer af skader i gammelt extracellulært DNA. Dette understreges af en vellykket naturlig transformation med 43.000 år gammelt DNA. Vi finder, at processen forløber som en simpel variant af naturlig transformation. I tillæg illustrerer vi med genom sammenligninger, at processen har generel relevans i nutidige bakterier. Vores resultater afslører, at det store reservoir af kort beskadiget DNA i omgivelserne bevarer potentiale til at indgå i naturlig transformation, selv efter årtusinder. Dette er første gang der beskrives en

proces, som tillader celler at tilegne sig funktionelle genetiske sekvenser fra en fjern fortid. Yderligere så kan gammelt DNA ikke kun tilbageføre mikrober til tidligere tiders genotyper, men skadet DNA kan også forårsage nye varianter og kombinationer af allerede funktionelle sekvenser. Det ny-identificerede molekylære forløb for naturlig transformation med kort DNA, repræsenterer en basal evolutionær proces, der kun kræver en voksende celle, som spiser DNA-stykker; en proces, der muligvis er en oprindelig type af horisontal gen-overførsel. Som følge deraf yder vores resultater mekanistisk støtte til hypoteser om, at horisontal gen-overførsel spillede en afgørende rolle i livets tidlige udvikling.

## **Resumé af ud-af-huset arrangement afholdt for foreningen den 12/12 2013**

### **Besøg på Den Blå Planet**

**Jesper Horsted, Lars Skou Olesen og Peter Gravlund,**  
Danmarks akvarium

Den Blå Planet Danmarks Akvarium åbnede i påsken 2013 på den nye adresse i Kastrup. Det gamle, elskede akvarium i Charlottenlund havde haft sin tid og en modernisering var ikke mulig. Resultatet blev derfor et helt nyt projekt, som i årene op til åbningen kunne realiseres takket være midler fra Realdania og Knud Højgårds fond. I dag fremstår Den Blå Planet som en arkitektonisk smuk bygning der udtrykker strømmende vand, bøl-

ger og hvirvler. Den besøgende går ind i bølgen og ned under vandet. Indenfor finder man levende dyr fra alle jordens fire hovedtyper af vand: Varmt og koldt, salt og ferskt og de besøgende bevæger sig forbi bl.a. levende koralrev, Amazonas regnskov, et nordatlantisk fuglefjeld og den store ocean-tank på 4,1 millioner liter vand, der danner hjem for hammerhajer, rokker, bars, tarpon og pudserfisk, for bare at nævne nogle få. Aftenens værter vil være faglig direktør Jesper Horsted, kurator Lars Skou-Olsen og zoolog og forskningsansvarlig Peter Gravlund, der vil fortælle om akvariet og dens beboere, hvorefter der vil være mulighed for at udforske akvariet på egen hånd og stille spørgsmål.

## **Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 13/2 2014**

### **Nye metoder i kampen mod resistente bakterier**

**Lektor Jørn Bolstad Christensen,**  
Kemisk Institut, KU

”Vi kurerer bakterierne for deres resistens – og så slår vi dem ihjel med antibiotika” Dette citat fra professor Hans Jørn Kolmos, Syddansk Universitetshospital, Odense beskriver kernen i det vi er ved at gøre. Man kunne også have spurgt: ”Bliver bakterier deprimerede?”. I foredraget vil jeg beskrive et stykke forskning, der startede for mange år siden med nogle observationer på Sankt Hans i Roskilde og som via en avisartikel i Weekend Avisen førte til at kemikeren kom på banen. Blandt de

mange forskellige resistensmekanismer, som bakterier betjener sig af, er der én der er særlig problematisk: Når bakterier begynder at udtrykke effluxpumper, så bliver de med ét resistente overfor en lang række vidt forskellige antibiotika, og dette er blandt andet baggrunden for bekymringen for de methicillin resistente *Staphylococcus aureus*, som desværre kun er top-pen af isbjørget.

***Bogauktion afholdt i foreningen den 27/2 2014***

## **Bogauktion ved Dansk Naturhistorisk Forening forår 2014**

**Auktionarius Jette Eibye-Jacobsen**

Som opfølgning på efterårets vellykkede auktion over Torben Wolffs naturhistoriske bibliotek afholder foreningen endnu en auktion over naturhistoriske bøger i foråret 2014. Konceptet vil være det samme som ved efterårets auktion, dvs en nummeret bogliste vil blive offentliggjort på Foreningens hjemmeside i god tid og en emneopdelt liste vil ligeledes offentliggøres sammesteds. På selve auktionsdagen vil den forløbent nummererede bogliste opslås fysisk i auktionslokalet (auditorium 1, August Krogh Bygningen) og alle de titler, der markeres som interessante, vil herefter bortauktioneres til højeste bud. Jette Eibye-Jacobsen vil fungere som auktionarius. Der vil være bøger doneret af bl.a Wessenberg-Lund, Mogens Bahn og Torben Wolff. Foreningen forbeholder sig ret til at sætte en generel mindstepris på 10 kr på alle titlerne og en særlig mindstepris på

særligt værdifulde emner. Bestyrelsen opfordrer alle og især yngre medlemmer til at benytte denne enestående mulighed for at udbygge et privat bibliotek over relevant naturhistorisk litteratur. Også ældre, velanskrevne medlemmer, hvis boghylder bugner af skønne bøger, kunne måske finde noget, de mangler eller betænke den næste generation (måske især børnebørnene, der sidder bøjet over en Ipad hele dagen :o)) således at den trykte bog ikke glider helt ud af hverdagen OG så de unge mennesker måske kunne fatte interesse for vores fantastiske natur! Bare en velment reminder til alle dem, der glippede vores sidste auktion og dermed en underholdende aften. Husk også, at indtægterne går ubeskåret til Foreningens virke herunder udgivelsen af vores flotte årsskrift.

***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 13/3 2014***

## **Ulven er tilbage i Danmark efter 200 år - en forvaltningsmæssig udfordring af de større**

**Biolog Bo Håkansson,**

Danmarks Naturfredningsforening, repræsentant i miljøministeriets forvaltningsgruppe for ulv

Ulven er måske den mest kontroversielle danske art overhovedet lige nu. Med dens tilbagevenden til Danmark er også myterne og hadet mod det ”onde” dyr genopstået. Beskyldninger om at have hentet ulvene i Polen, være ”i pagt med det onde”, dyrplager og meget andet er én udfordring. En anden udfordring var

arbejdet i forvaltningsgruppen under miljøministeriet, hvor enighed mellem landmænd, skovejere, dyrebeskyttere og grønne om en fælles indstilling, var afgørende for udsigten til accept af ulvens tilbagevenden. Er ulven så accepteret og tilbage nu? Eller ”hvor er vi” i forvaltningsmæssig henseende? Hvilke udfordringer og opgaver står vi overfor, og kan de løses? Er vi primo det 21 århundrede nået dertil, hvor vi udrydder konflikterne mellem mennesker og dyr, i stedet for at udrydde dyrene? Bo Håkansson giver sin opfattelse af forløbet omkring ulvenes tilbagevenden, det hidtidige arbejde, de forestående udfordringer og fremtidsudsigterne for ulven i Danmark.

***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 27/3 2014***

## **Rejse til Rio og P.V. Lunds huler i Lagoa Santa**

**Emeritus Niels Bonde,**

Institut for Geovidenskab, KU og Fur Museum

Foredrag om planlagt ekskursion til Brasilien i efteråret 2014: Rio by og stat, samt PW Lunds huler ved Belo Horizonte/Lagoa Santa i Minas Gerais. Turleder Niels Bonde og brasilianske kolleger som guider hele turen. Tidspunkt: planlagt til lør 25. okt – lør 8. nov (hjemme søn 9/11). Pris: 12.000 kr pr person (baseret på 20 tilmeldte og flybillet til 7000 kr, skal måske reguleres senere). Turen afvikles næppe med under 12 deltagere, prisen kan blive lidt dyrere pr person. Deadline for tilmel-

ding med fuld betaling til N Bonde på konto [0111] 83000 33410 senest 1/7, men gerne tilkendegivelse allerede ved foredraget. Først tilmeldte/indbetalt har fortrinsret. Besked bedes samtidigt givet til niels.bonde@mail.tele.dk med angivelse af e-mail, adresse og tlf-nr. på alle deltagere. Foreløbig plan: Første uge i Rio de Janeiro by (6 millioner, enormt kuperet m Atlantisk regnskov på toppene) i et lille hotel, The Maze, højt oppe i en favela med helt fantastisk udsigt over Flamengo bugten mod øst. Mest selvstændigt turisteri, men et par dage organiseret ture til statens universitet, UERJ, Biologisk Inst. bla. Lab. for palæontologi, og en anden dag besøg på National Museet (natur- og kulturhistorie), der ligger nærvæd i en stor park, i udstilling og labs. med palæontologi og 3-D rekonstruktioner fra CT-scanninger. Det berømte Maracanã stadion ligger lige imellem, og hvis der er fodbold søn 26. okt. er det en mulighed (eller måske i løbet af ugen ?). Andre attraktioner er jo Kristus-statuen højt over byen og tovbane op til 'Sugar Loaf', som kan ses fra hotellet, de berømte strande (man kan blive overfaldet af bander af unge på fx Cobacobana), div. museer og bygninger (fex den rædselsfulde nye domkirke), centrale forretninger (Rio er ikke billig! Lonely Planet og lign guides er nyttige), Zoo, parker, torve og pladser. Nolge fredage jazz club i hotellet, hvis vært, Bob, selv er musiker og maler og har fungeret i 25 år som fotograf for BBC i Brasilien, og selv har bygget hotellet siden 2005, næsten helt uden rette vinkler, en attraktion i sig selv. Lør 1. nov. bus til Belo Horizonte/Lagoa Santa ca 7-8 timers kørsel først gennem meget bjergrigt landskab med Atlantisk regn-

skov, meget af det er nok genplantet, -indvandret, for det meste af den oprindelige blev nok udryddet ligesom i Rio by. Nat i Sumidouro parkens gæstehuse. 2/11 det nye PW Lund museum og Lapinha hulen og senere Gruta Rei do Mato i parken. 3/11 Belo H med PUC Minas univ. og museum med Lund udstilling og zool og palæontol labs, samt Botanisk have med små museer og udstillinger. 3. nat i parken. 4/11 den store grotte Maquiné med museum. Nat i hotel nærvæd, Pousada das Flores. 5/11 bus 7-8 timer til Rio. Nat i The Maze. (Betyder at måske behøver ikke al bagage slæbes til Belo H, park og hulerne). 6/11 bus ca 150 km til naturparken Reserva Biologica (RB) for de små, gyldne løveegernaber (som avles i Kbh. Zoo), nu ca 1700 individer i spredte småskove, som forsøges forbundet med skov-korridorer. Evt frokost undervejs i Fazenda dos Cordeiros (hvor vi er to nætter 30 km fra RB) og evt. første guidede tur om eftermiddagen (eller intro-foredrag på RB Centret). 7/11 ved solopgang 2. guidede ture for at se aberne (eftermiddag måske foredrag om aberne og naturbeskyttelsen). Lør 8/11 evt. tidligt op, hvis 7/11 ikke var så vellykket, for at se aberne. Eftermiddag bus mod Rio med evt. stop for seværdighed og ellers direkte til lufthavn med flyafgang sen eftermiddag eller aften. Søn 9/11 ankomst til Kbh. Prisen dækker al transport (bortset fra lokalt i Rio by, hvor metro [og busser?] er gratis for +65), fly og busser, overnatninger (i Sumidouro parkens huse, hvor vi [næsten alle] overnatter gratis i 3 dage, kan det være nødvendigt, at 3-5 yngre mennesker medtager soveposer for at sove på sofaer), chauffør, guides og guidede ture, fleste dage morgen-

mad, enkelte dage andre måltider. Ikke dækket er de fleste måltider samt entrebilletter (der har mange forskellige priser og gruppe rabatter), vi må selv købe ind til morgenmad i parken.

### ***Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 10/4 2014***

## **Når blodsugende igler bliver dyrebestandsovervågere**

**Ph.d. stud. Ida Bærholm Schnell,**  
Statens Naturhistoriske Museum, KU

En af de grundlæggende udfordringer i bevaringsbiologi er at indsamle data om arters udbredelse og antal. Informationer, der er essentielle for et effektivt bevaringsarbejde. På trods af en årelang indsats verden over for at indsamle troværdige data om dyrebestande i forskellige områder, så er op mod 14 % af de kendte, nulevende landpattedyr stadig registreret på IUCN's rødliste som "data deficient". Dvs., at kendskabet til arterne ikke er tilstrækkeligt til at vurdere deres risiko for udryddelse. Førhen var observationer den primære måde at indsamle data om udbredelse og antal. Observationer i form af eksempelvis visuel kontakt, fund af spor og endda undersøgelser af bushmeat og trofæer hos jægere og lokalbefolkningerne. Den teknologiske udvikling har betydet, at den observerende overvågningsmetode er blevet effektiviseret og gjort mindre forstyrrende for dyrelivet i form af f.eks. kamerafælder og registrering af dyreløyd. De molekylære metoder har dog efterhånden fået en vigtig rolle i overvågningen, såsom DNA-

ekstraktioner fra indsamlede fæces og hårprøver, men også fra mere indirekte kilder såsom sediment, jord og vandprøver. I samarbejde med Københavns Zoo er vi i gang med at udvikle en ny metode til overvågning af dyrebestande, der primært findes i de utilgængelige tropiske regnskove, såsom i SØ Asien. Vi udnytter informationer gemt i de talrige landlevende, blodsugende igler, der findes i netop disse områder, til at bestemme f.eks. pattedyrbestandens udbredelse og størrelse. Ved hjælp af simpel ekstraktion, forskellige metoder til opformering og efterfølgende sekventering af det DNA, som iglerne indeholder fra tidligere måltider, kan vi få en ide om, hvilke arter, der har været i det område, hvor iglen er blevet indsamlet. Jeg vil fortælle lidt om, hvor langt vi er nået i udviklingen af metoden og hvilke problemstillinger vi er stødt på undervejs, samt fremlægge et par cases hvor iglernes anvendelighed er blevet undersøgt.

#### **Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 24/4 2014**

### **Late Triassic vertebrates from new localities in Poland**

**Ph.d. Tomasz Sulej & Dr. Grzegorz Niedzwiedzki,**  
Institute of Paleobiology PAN, Poland

The Late Triassic is a very important time of the Mesozoic era, witnessing a changeover from the therapsid-early archosaur faunas to those dinosaur-dominated and more typically associated with the end Triassic and the later

Jurassic or Cretaceous. Late Triassic vertebrate assemblages are known from several regions. Recently five new sites with terrestrial flora and fauna were discovered in Silesia (southern Poland). They represent Triassic assemblages from the late Ladinian (Miedary), through middle-late Carnian (Woźniki and Krasiejów), middle-late Norian (Poręba) until latest Norian-early Rhaetian (Lisowice). Two new species of archosaurs were described from the Late Triassic of Poland. First one is *Silesaurus opolensis* Dzik, 2003, dinosaur or ornithischian dinosaur precursor, the second *Smok wawelski Niedzwiedzki*, Sulej et Dzik, 2012, a large predatory dinosaur with highly derived braincase and unusual postcranial anatomy. The exceptional preservation of invertebrate remains collected from the Krasiejów assemblage allowed to describe new genera of bivalve and cycloid crustacean. The discovered assemblages provide a glimpse of the Late Triassic diversity of vertebrates from the eastern part of Germanic Basin, otherwise poorly known, and have a considerable potential in highlighting the earliest phylogeny of such groups as dipnoan fishes, turtles, sphenodonts, temnospondyls and small archosauromorphs and archosaurs. Discoveries of new vertebrate assemblages from the Late Triassic of southern Poland are a new, unique source of information about diversity and evolution of early dinosaurs and therapsids.

#### **Resumé af ekskursion til møn den 26/4 2014**

### **DNF éndags ekskursion til Møn i privatbiler Lørdag d. 26. april**

#### **Turleder Niels Bonde**

Det ret nye Geocenter Møns Klint har stor succes med mange besøgende og er beliggende ganske tæt på selve klintfladen i en dejlig skov. Der udstilles selvfølgelig især skrivekridtets fossiler fra det seneste Kridt, Maastrichtien, incl mosasaurer (store havvaraner, bla. en meget flot model i nat. størrelse), ammonitter, belemnitter, fisk, osv, og fine rekonstruktioner af disse samt kæmpe-modeller af kridtets mikrofossiler. Centret organiserede i 2012 en expedition til Sen Trias i Jameson Land, Østgrønland, og indsamlede mange fossile hvirveldyr: dinosaurer, phytosaurer, store og små urpadder, tidlige skildpadder, fisk m.m. Disse er nu på sær-udstilling sammen med mange, som blev samlet på flere Harvard expeditioner fra 1988 - ca 2000, hvoraf NB var med på én. I juli 2014 arrangerer T. Sulej (fra Acad. Sci. i Warszawa - se DNF foredraget 24/4) endnu en expedition til disse områder og aflejringer, som er blandt verdens rigeste Trias-lag med landvertebrater i stor diversitet. Turen vil dels besøge udstillingerne med guide, dels vil der være tid til et besøg langs klinten, en af landets allersmukkeste, med gode chancer for fossilfund (før el. efter frokost afh. af vejrudsigt). Tag solidt fodtøj, bedst gummistøvler, hammer, mejsel, kniv/spartel, beskyttelses-(cykel-)hjelm, luppe o.a. feltudstyr med. Tu-



ren er baseret på kørsel i privatbiler på dele-basis ang. udgifter. Så ved tilmelding til Niels Bonde (niels.bonde@mail.tele.dk) 21/4 meddeles, om man stiller bil til rådighed med et antal pladser, eller om man spørger efter en bil-plads, såtlf-nr og mail-adrægges også ved. Så kan logistikken organiseres efter mødet d. 24/4. Der skal jo så aftales opsamlingspunkter til ca. kl. 8 lørdag morgen (ca 130 km fra Kbh til klinten), så at man kan mødes ved Geocentret kl. 10.00.

### *Resumé af foredrag afholdt i foreningen den 8/5 2014*

## **Narhvalernes fornemmelse for stilhed**

**Professor, Dr. scient. Mads Peter Heide-Jørgensen,**  
Grønlands Naturinstitut

Vores viden om narhvalerne har længe været yderst begrænset og mest i form af anekdoter. De sidste 20 år har forskellige moderne teknikker imidlertid givet helt ny indblik i denne arts biologi og levevis. Vi ved nu at narhvalerne bliver op mod 100 år, at de foretager faste migrationer mellem sommer og vinteropholdspladser, at de har usædvanlig ringe genetisk variation og at narhvaler i Østgrønland er adskilte fra dem i Vestgrønland. I Vestgrønland-Canada området findes narhvalerne opdelt i en metapopulation struktur med lille udveksling mellem delbestande. Narhvalerne dykker ned til 2000 m og hører dermed til blandt de havpattedyr som dykker dybest. De har et me-

get specialiseret fødevalg hvor kun få arter er på menukortet og de opholder sig gerne i områder med usædvanlig kraftigt isdække ofte med risiko for at blive indfanget i isen. Fødesøgningen foregår mest om vinteren, men målinger af forandringer i mavetemperaturen og regelmæssig buzz-aktivitet, viser at føde i mindre omfang også indtages på sommeropholdspladserne, der som regel ligger dybt inde i fjorde eller foran gletschere. Narhvalernes specialiserede levevis er også deres akilleshæl når det gælder hurtige klimaforandringer som dem vi ser nu. Tilbagetrækning af havisen ændrer deres vinteropholdspladser og åbent vand giver mulighed for skibstrafik og olieeftersøgning. Narhvalerne er notorisk kendt for deres følsomhed for forstyrrelser – en erfaring fangerne i Grønland har brugt til at indføre den lydløse kajak til narhvalfangst. Narhvalernes habitatvalg, vandringer og ekkolokaliseringsaktivitet kan ses som een lang evolutionær tilpasning til stilheden. Den arktisk stilhed som de kun finder i isdækkede havområder om vinteren og i dybe fjorde om sommeren, altså så længe der ikke er skibstrafik og seismiske undersøgelser.



## **DNF**

### **Generalforsamling 8/5 2014**

Tid: 8. maj 2014 kl. 20.00  
Mødested: August Krogh Bygningen,  
Auditorium 1, Universitetsparken 13,  
2100 KBH Ø

#### **Dagsorden**

1. Valg af dirigent
2. Formandens beretning v. Nadja Møbjerg
3. Fremlæggelse af revideret regnskab for DNF v. Lars Vilhelmsen
4. Fremlæggelse af revideret regnskab for Danmarks Fauna v. Jos Kielgast
5. Forslag fra medlemmerne (skal være bestyrelsen i hænde senest 14. april)
6. Valg af bestyrelsen
7. Valg af revisorer
8. Uddeling af den Schibbye'ske Præmie
9. Eventuelt

ad punkt 6) Følgende bestyrelsesmedlemmer er på valg i år: Lars Vilhelmsen, Jos Kielgast og Søren Enghoff-Poulsen

ad punkt 7) Begge revisorer, Niels Peder Kristensen og Claus Nielsen, er villige til genvalg.

*Bestyrelsen sammensætning efter generalforsamlingen og det konstituerende møde i 2014 kan ses på side 77.*

## Nekrolog

### Svend Aage Horsted 11. januar 1928 - 26. marts 2013

*Svend Aage Horsted var fra 1970 til 1990 leder af Grønlands Fiskeriundersøgelser. Han kan derfor med rette betegnes som den sidste af "de tre store" i rækken af fiskeribiologer i Grønland, efterfølgende Adolf Jensen og Paul Marinus Hansen. Det var Adolf Jensen, der med Tjalfe-ekspeditionerne 1908 og 1909 startede med "at fremskaffe et skøn over forekomsten af økonomiske fisk ved Grønland", det var Paul Marinus Hansen, der som Adolf Jensens assistent fra 1925 og siden 1946 som leder af institutionen havde fortsat sådanne undersøgelser, og det var Horsted, der havde afløst Paul Marinus på denne post i de følgende to årtier.*

*Af Finn O. Kapel  
fhv. statsbiolog ved Grønlands Fiskeriundersøgelser/Grønlands Naturinstitut*

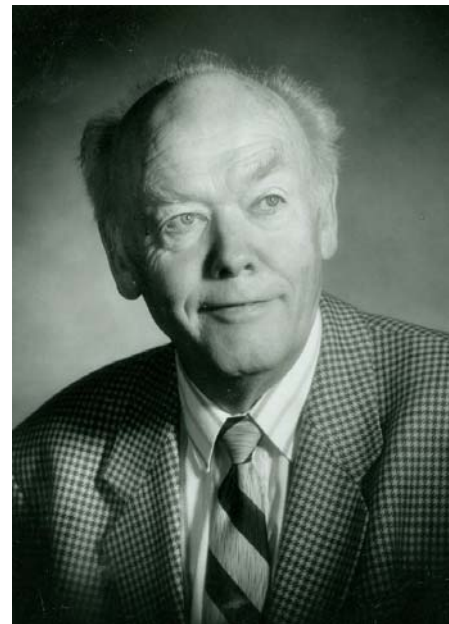
Det var ellers noget af en tilfældighed, at Horsted kom til at virke i Grønland. I studietiden havde han været blandt de heldige, som fik mulighed for at aftjene værnepligten som laboratorieguest under Galathea-ekspeditionen 1950-51, bl.a. sammen med Jørgen Nielsen. I 1952 var denne blevet ansat ved Grønlands Fiskeriundersøgelser og ved et møde – ifølge Horsted selv på "Laurits Betjent" – gjorde Jørgen opmærksom på, at KGH (Den kongelige grønlandske Handel) søgte en person til at foretage

undersøgelser af rejeforekomsterne i Sydgrønland. Stud. mag. Horsted blev ansat til denne opgave og tilbragte året 1953-54 i Narsaq.

Han vendte derefter tilbage til studierne i København, gjorde disse færdige i juni 1955 og blev straks ansat ved Grønlands Fiskeriundersøgelser. I 1955-57 og i 1958-59 fortsatte Horsted rejundersøgelserne i Sydgrønland med bopæl i Narsaq – og her fandt han og blev i maj 1958 viet til sin udkårne Dora!

Svend Aage Horsted var født 11.1. 1928 i Kalundborg som søn af viceskoleinspektør Svend H., og blev student fra Rungsted Statsskole 1947. Han blev cand. mag. (zool., nat.-geo.) i juni 1955.

Meget naturligt kom Horsteds første publikationer til at dreje sig om rejer, allerførst sammen med Erik Smidt en monografi om dybvandsrejens biologi i grønlandske farvande (1956), hvori Horsteds bidrag var rapporteringen af et helt års hydrografiske observationer i Sydgrønland og de hydrografiske forholds betydning for rejebestandens udvikling og produktion. Dette arbejde blev fulgt op i begyndelsen af 1960'erne med en række artikler om undersøgelserne i Sydgrønland, i Diskobugten og – med en taktisk forsinkelse – på de udenskærs felter i Davisstrædet (1969, 1978, 1981). Selvom det siden var andre af institutionens medarbejdere, som



Svend Aage Horsted (ca. år 2000)

fik ansvaret for de praktiske undersøgelser og vurderinger af rejebestandene, fulgte Horsted dette arbejde tæt og bidrog ved publiceringen af resultaterne indtil begyndelsen af 1980'erne.

Fra midten af 1920'erne var det torskebestanden, som var hovedemnet for det grønlandske fiskeri og dermed for de undersøgelser, som først Paul Marinus Hansen og senere hele institutionen beskæftigede sig med. Fra midten af 1960'erne blev det Horsted vigtigste område og for hans vedkommende førte

det til en lang række artikler om torskefiskeriet og regulering af dette. Også på dette område tog andre efterhånden over; men i sit otium vendte Horsted tilbage til emnet og bidrog dels til en vurdering af årsagerne til svingningerne i torskebestanden og de forskellige elementer, som den består af i grønlandske farvande (Buch, Horsted & Hovgård 1994), og dels forfattede han en omfattende historisk redegørelse for torskefiskeriet ved Grønland i det 20. århundrede (Horsted 2000).

Den tredje art, som Horsted i høj grad beskæftigede sig med, er den atlantiske laks, som fra midten af 1960'erne blev et højaktuelt og varmt emne i grønlandsk sammenhæng – og ikke mindre i internationalt perspektiv. Horsted beskrev dels problemerne omkring lakse-



Svend Aage Horsted som jæger i Narssaq, 1956.

fiskeriet i nogle populærvidenskabelige artikler fra slutningen af 1960'erne og begyndelsen af 1970'erne, dels var han medarrangør af det store internationale laksemærkningsprogram ved Vestgrønland i 1972, hvor seks undersøgelsesfartøjer fra fem nationer og observatører på otte kommercielle laksebåde deltog og mærkede i alt 2.364 laks. Han var siden medredaktør af et større værk om de internationale lakseundersøgelser (Parrish & Horsted 1980), i hvilket han også selv bidrog med nogle artikler om planlægningen og gennemførelsen af programmet og om nogle teoretiske overvejelser omkring resultaterne, og endelig skrev han et par videnskabelige artikler om lakseundersøgelseernes historie og fremtidige opgaver (1988).

Også andre arter og fiskeribiologiske emner end de tre ovennævnte blev behandlet af Horsted. Han skrev sammen med Paul Hansen og Erik Smidt afsnittene om Grønlands fiskefauna og fiskeriet i TRAP Danmark (1970) og Politikens Danmarks Natur (1971, rev. 1981). Det vil fremgå heraf, at Horstedes produktion ikke kun bestod af specielle videnskabelige arbejder, men i høj grad også generelle (populærvidenskabelige) værker. Hertil kommer, at listen over de publicerede artikler kun giver et ufuldstændigt billede over den indsats, som ydedes af en medarbejder ved en institution med sigte mod anvendt forskning (sektorforskningsinstitution); hertil må også medregnes dokumenter præsenteret i internationale arbejdsgrupper og komitéer, og af sådanne skrev Horsted utallige.

Det er i det hele taget meget væsentligt at omtale Horstedes indsats i internatio-

nale organer. Han var i hele sin karriere en hyppig og flittig deltager såvel i arbejdet i de videnskabelige arbejdsgrupper og komitéer som i møder i de kommissioner, hvor rådgivningen fra disse blev behandlet (Det internationale Havundersøgelsesråd ICES, Den internationale kommission for Nordvestatlantens Fiskerier ICNAF og dennes afløser NAFO, Den internationale laksekommission NASCO, m.fl.). Overalt og på alle niveauer blev Horstedes engagement, indsats og indsigt respekteret og værdsat; hans evne til hurtigt at sætte sig ind i en sag, påpege de væsentlige problemer og fremsætte forslag til løsninger i et klart og forståeligt sprog blev bemærket og påskønnet, f.eks. ved valget til formand for ICNAFs videnskabelige komité 1968-70. At han tillige i disse fora optrådte som en veloplagt og munter person – f.eks. i ICNAFs legendariske Panel 6 – gjorde ikke populariteten mindre. De samme kvaliteter kom til udfoldelse i de mange nationale organer, som Horsted virkede i eller kom i kontakt med.

De grønlandske fiskere og deres faglige repræsentanter havde han lært at kende allerede fra årene i Narssaq, ligeledes medarbejderne og ledelsen af KGH. Administratorerne i Grønlandministeriet og siden Hjemmestyret værdsatte hans ekspertise og rådgivning – og sågar politikerne lyttede opmærksomt til ham. I faglige kredse var han ligeledes kendt og respekteret, både i de snævre fiskerifaglige – bl.a. gennem samarbejdet med søsterorganisationen Danmarks Fiskeriundersøgelser – og i bredere sammenhæng, f.eks. som medlem af Kommissionen for videnskabelige undersøgelser i Grønland (1970-91).

I Horsteds tid som leder af Grønlands Fiskeriundersøgelser ekspanderede institutionen enormt – fra en halv snes medarbejdere i 1970 til 40-50 i begyndelsen af 1980'erne. Dette betød naturligvis, at han i stigende grad måtte beskæftige sig med administrative sager (på bekostning af det videnskabelige arbejde).

At institutionen i det store og hele udviklede sig harmonisk til at løse de stadigt mere omfattende og forskelligartede opgaver skyldes i høj grad Horsteds ledelsesmæssige evner og stil. Ikke autoritær, i stand til at lytte til medarbejderes ideer og forslag, men bevidst om sit ansvar og med evnen til at træffe beslutninger, når det var påkrævet. Horsted var samtidig en person, der nemt blev midtpunkt i et festligt lag med sin humor og varme.

I 1989 blev Grønlands Fiskeriundersøgelser som institution overført fra statsregi til Grønlands Hjemmestyre; det var

en meget naturlig udvikling, da ansvaret for selve erhvervet, fiskeriet, i mange år havde været Hjemmestyrets anliggende. Der havde i den tid da også under Horsteds ledelse været et godt og gnidningsløst samarbejde mellem institutionen og embedsmændene og politikerne under Hjemmestyret. Men med den formelle overførelse af institutionen blev det klart, at der på længere sigt ville ske en fysisk overførelse af institutionen til Grønland. Horsted har utvivlsomt følt, at nye og yngre kræfter burde gøres ansvarlige for den proces, som denne overførelse ville betyde; i hvert fald søgte han orlov fra stillingen som direktør pr. 1. oktober 1990 og fratrådte endeligt med udgangen af august 1991.

Det betød dog ikke, at Horsted ophørte med at have sin gang på Tagensvej. Som det fremgår af publikationslisten, fortsatte han med at være fagligt produktiv også efter sin fratræden, og desuden medvirkede han konstruktivt og loyalt ved den proces som institutionens

overførsel til Grønland betød, og som afsluttedes med lukningen af afdelingen på Tagensvej med udgangen af marts 1996. Denne lukning faldt sammen med 50-året for oprettelsen af Grønlands Fiskeriundersøgelser, og Horsted bidrog ved fejringen af og ved udgivelsen af et festskrift til at markere denne begivenhed.

Horsted havde mange fritidsinteresser, han elskede at arbejde i sin have, han var en ivrigt lystfisker og holdt af at være ude i sin lille båd, og han spillede golf. Han så hen til at dyrke disse interesser mere under sit otium, og det lykkedes da også i nogle år. Desværre blev han mere og mere plaget af sygdom som årene gik, og til sidst var han meget handikappet heraf. Men hovedet fejlede ikke noget, han fulgte levende med i, hvad det skete i Grønland og i øvrigt omkring ham, og det var imponerende at være vidne til, hvor vital han var til det sidste, på trods af den megen dårlighed, han måtte slås med.



Paul Marinus Hansen og Svend Aage Horsted, ca. 1960.



Mellem Jonathan Motzfeldt og Erik Smidt ved afskedsreception, 3/5-91.

Horsted blev ansat ved Grønlands Fiskeriundersøgelser juni 1955 og fratrådte med udgangen af august 1991 efter i 36 år at have beskæftiget sig med biologiske undersøgelser af grundlaget for Grønlands hovederhverv, i perioden 1970-90 som leder af disse undersøgelser. Horsted ydede igennem sit mangeårige virke i og for Grønlands Fiskeriundersøgelser en enestående indsats af betydning for Grønlands hovederhverv, som i 1987 førte til hans udnævnelse til Ridder, og som Grønlands Hjemmestyre i 2005 med god grund anerkendte og hædrede ham for ved tildelingen af fortjenstmedaljen Nersonaat i sølv.



## Referencer

- Horsted, Sv. Aa. and E. Smidt 1956. The deep sea prawn (*Pandalus borealis* Kr.) in Greenland waters. Medd. Danm. Fiskeri- og Havunders., Ny serie, 1(11): 1-118.
- Horsted, Sv. Aa. 1960. Undersøgelser over rejebestandene i Julianehåb distrikt. Skr. Danm. Fiskeri- og Havunders., 20: 62-67, og Tidsskr. Grønland, 8: 295-404.
- Horsted, Sv. Aa. 1962. Betragtninger over rejeproduktionen i Diskobugten. Tidsskr. Grønland: 169-179.
- Horsted, Sv. Aa. 1963. On non-reported recaptures from Danish tagging experiments on cod, Subarea 1. In: North Atlantic fish marking symposium. Int. Com. NW-Atl., Spec. Publ. 4: 22-25.
- Horsted, Sv. Aa. 1964. Fødemængden i havet. Ingeniørens Ugeblad 21 (8): 20-21.
- Horsted, Sv. Aa. 1964. Sportsfiskeri i Grønland. Politikens håndbog "Jeg er lystfisker", 6. udg.: 303-333. Revisioner i følgende udgaver, senest 1977, 10. udg.. Derefter se Horsted 1982: Politikens Lystfiskerbog.
- Horsted, Sv. Aa. 1964. Review of tagging publicity methods used by ICNAF member countries. Int. Com. NW-Atl. Fish., Redbook 1964, III: 140-142.
- Hermann, F. og Sv. Aa. Horsted 1964. De internationale fiskeriundersøgelser ved Grønland i 1963. Skr. Danm. Fiskeri- og Havunders., 24: 88-101 (og i Tidsskr. Grønland: 361-372).
- Horsted, Sv. Aa. 1965. En aktuel vurdering af den grønlandske torskebestand. Tidsskr. Grønland: 265-278.
- Horsted, Sv. Aa. 1965. Defects in the recovering and reporting of cod tagged by Denmark in Subarea 1. Int. Comm. NW-Atl. Fish., Redbook 1965, III: 172-177.
- Horsted, Sv. Aa. 1966. Possible effect of a closure of Div. 1 B to trawling judged by tagging experiments and other relevant data. Int. Comm. NW-Atl. Fish., Redbook 1966, III: 48-81.
- Horsted, Sv. Aa. and E. Smidt 1966. Influence of cold water on fish and prawn stocks in West Greenland. ICNAF Spec. Publ. 6, A-10: 199-209.
- Hermann, F., P.M. Hansen and Sv. Aa. Horsted 1966. The effect of temperature and currents on the distribution and survival of cod larvae at West Greenland. ICNAF Spec. Publ. 6, B-14: 389-395.
- Horsted, Sv. Aa. and E. Smidt 1966. Remarks on effect of food animals on cod behaviour. ICNAF Spec. Publ. 6, C-1: 435-437.
- Horsted, Sv. Aa. 1967. Kan grønlandstorsken udnyttes bedre? Skr. Danm. Fiskeri- og Havunders., 27: 67-76.
- Horsted, Sv. Aa. 1967. Some observations on year-class fluctuations in the West Greenland cod stocks. Int. Comm. NW. Atl. Fish., Redbook 1967, III: 26-33.
- Horsted, Sv. Aa. 1967. Forslaget om at spærre Store Hellefiske Banke for trawlere. Tidsskr. Grønland: 189-202.
- Horsted, Sv. Aa. 1968. Bør mindstemål for torsk indføres i Grønland? Tidsskr. Grønland: 161-174.
- Horsted, Sv. Aa. 1968. Laksen ved Store Ilua. Narssaq Avis, Novbr.: 4-6.
- Horsted, Sv. Aa. 1969. Laksefiskeriet ved Grønland, internationalt belyst. Skr. Danm. Fiskeri- og Havunders. 29: 103-111.
- Horsted, Sv. Aa. 1969. Mærkning af rejer i grønlandske farvande. Tidsskr. Grønland: 343-348.
- Horsted, Sv. Aa. 1969. On the possibility of assessing stock size and catch quota for Subarea 1 cod. ICNAF Redbook III:10-16.
- Horsted, Sv. Aa. 1969. Reassessment of the cod stocks at West Greenland. ICNAF Res. Bull. 6: 65-71.
- Horsted, Sv. Aa. 1969. Rejeforekomsterne i Davisstrædet. Tidsskr. Grønland: 129-144.
- Horsted, Sv. Aa. 1969. Some notes on the estimated strength of the 1963 cod year-class in Greenland Waters. ICNAF Spec. Publ. 7, NORWESTLANT 1963, Part I: 251-254.
- Horsted, Sv. Aa. 1969. Trawlfiskeriet ved Grønland 1968. KGH-Orientering, 36: 26-29.
- Horsted, Sv. Aa. and D. Garrod 1969. A yield per recruit function for Subarea 1 cod. ICNAF Redbook 1969, III: 17-21.
- Horsted, Sv. Aa. 1970. Fisk og fiskerierhverv. TRAP Danmark, 5. udg. Grønland, 14: 166-190.
- Horsted, Sv. Aa. 1971. Fiskeriet. Grønlands natur (Danmarks natur, 10: Grønland, Politikens Forlag: 232-243. Revision 1981: Danmarks natur, 11: Grønland: 292-305.
- Horsted, Sv. Aa. 1971. Det grønlandske laksefiskeri og debatten omkring det biologisk belyst. Tidsskr. Grønland: 257-274 (også i Dansk Fiskeritidende, 43).
- Horsted, Sv. Aa. 1971. ICNAF. Status efter 20 år. Skr. Danm. Fiskeri- og Havunders., 31: 71-75.
- Hansen, P.M., Sv.Aa. Horsted og E. Smidt 1971. Fiskefaunaen. Grønlands natur (Danmarks natur, 10: Grønland), Politiken: 209-232. Revision 1981: Danmarks natur, 11: 261-285.
- Horsted, Sv. Aa. 1972. Laksefiskeriet ved Grønland. FISK OG HAV, Skr. Danm. Fisk.- og Havunders., 32: 3-9.
- Horsted, Sv. Aa. 1973. Torsken ved Grønland. FISK OG HAV-73, Skr. Danm. Fisk.- og Havunders., 33:25-31.
- Horsted, Sv. Aa. 1977. Paul Marinus Hansen, 1901-1976 (Nekrolog). Medd. Danm. Fisk.- og Havunders. 7: XV-XX.
- Horsted, Sv. Aa. 1977. Regulering af rejefiskeriet. Grønlandsposten/Atuagagdliutit 8: 18-19 (grl. oversættelse i nr. 9).
- Horsted, Sv. Aa. 1978. The life cycle of shrimp, *Pandalus borealis* Kr., in Greenland waters in relation to the potential yield. Int. Comm. Northw. Atl. Fish. Selected Papers 4: 51-60.
- Horsted, Sv. Aa. 1978. Rejerne ved Grønland. FISK OG HAV-78, Skr. Danm. Fisk.- og Havunders., 37: 17-25.
- Horsted, Sv. Aa. 1978. Summary of research and status of fisheries for Subarea 1, Statistical Area 0 and East Greenland, 1977. Int. Comm. Northw. Atl. Fish., Ann. Rep. 28: 43-45.
- Horsted, Sv. Aa. 1978. A trawl survey of the offshore shrimp grounds in ICNAF Division 1B and an estimate of the shrimp biomass. Int. Comm. Northw. Atl. Fish. Selected Papers 4: 23-30.
- Carlsson, D.M., Sv.Aa. Horsted and P. Kannevorff 1978. Danish trawl surveys on the offshore West Greenland shrimp grounds in 1977 and previous years. Int. Comm. Northw. Atl. Fish. Selected Papers 4: 67-74.
- Parrish, B.B. and Sv. Aa. Horsted (eds) 1980. ICES/ICNAF Joint Investigation on North Atlantic Salmon. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 176: 1-146.
- Horsted, Sv. Aa. 1980. Activity at sea and review of fish tagged at West Greenland and in the Labrador Sea during the ICES/ICNAF Salmon Tagging Experiment, 1972. In: ICES/ICNAF Joint Investigation on North Atlantic Salmon. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 176: 6-17.
- Andersen, K.P., Sv.Aa. Horsted and J. Møller Jensen 1980. Estimation of some important population parameters based on the analysis of recaptures from the salmon tagging experiment at West Greenland in 1972. In: ICES/ICNAF Joint Investigation on North Atlantic Salmon. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 176: 136-141.
- Horsted, Sv. Aa. 1980. Simulation of home-water catches of salmon surviving the West Greenland fisheries as a method for estimating the effect of the West Greenland fishery on home-water stocks and fisheries. In: ICES/ICNAF Joint Investigation on North Atlantic Salmon. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer, 176:

142-146.

Horsted, Sv. Aa. 1981. History of research and management on shrimp in Greenland waters. In: T. Frady (ed.): Proceedings of the International Pandalid Shrimp Symposium, February 1979, Kodiak, Alaska, Sea Grant Report 81-3, Fairbanks, Alaska: 39-40.

Horsted, Sv. Aa. 1981. Multispecies relationship (predator/prey) panel. In: T. Frady (ed.): Proceedings of the International Pandalid Shrimp Symposium, February 1979, Kodiak, Alaska, Sea Grant Report 81-3, Fairbanks, Alaska: 161-166.

Atkinson, D.B., W.R. Bowering, D.G. Parsons, Sv.Aa. Horsted and J.P. Minet 1982. A review of the biology and fisheries for roundnose grenadier, Greenland halibut and northern shrimp in Davis Strait. NAFO Sci. Coun. Studies, 3:7-28.

Horsted, Sv. Aa. 1982. Lystfiskeri i Grønland. Politikens Lystfiskerbog: 368-394.

Rosenørn, S., J. Fabricius, E. Buch og Sv.Aa. Horsted 1984. Isvintre ved Vestgrønland. Forskning i Grønland/tusaa 2/84: 2-35.

Horsted, Sv. Aa. 1986. To gode torskeårgange / Ukiut saarrulleqarluartit marluk. Sermitsiaq, Nuuk 29: 10-11.

Horsted, Sv. Aa. 1988. Future investigations on the ocean life of salmon. In: D. Mill and D. Piggins (eds): Atlantic Salmon Planning for the Future. The Proceedings of the Third International Atlantic Salmon Symposium, Biarritz, France, October 1986. Croom Helm Publishers, Timber Press, Portland, Oregon: 512-523.

Horsted, Sv. Aa. 1988. Past Atlantic salmon research: How far we have come. In: R.H. Stroud (ed.): Present and Future Atlantic Salmon Management, Atlantic Salmon Federation and National Coalition for Marine Conservation Inc., USA: 10 pp.

Horsted, Sv. Aa. 1989. Some features of oceanographic and biological conditions in Greenland waters. In: L. Rey and V. Alexander (eds): Proc. 6th Conf. Comité Arctique Int.: 456-467.

Horsted, Sv. Aa. 1990. Inge Meldal 1927-1988 (nekrolog). GF's årsberetning for 1988: 34-36.

Horsted, Sv. Aa. 1991. Biological advice for and management of some of the major fisheries resources in Greenland waters. NAFO Sci. Council Studies, 16: 79-94.

Horsted, Sv. Aa. 1993. Knud Løkkegaard 1923-1992 (orbitalry). NAFO Sci. Council Studies, 18: 95-96.

Buch, E., Sv. Aa. Horsted and H. Hovgård 1994. Fluctuations in the occurrence of cod in Greenland waters and their possible causes. ICES Mar. Sci. Symp., 148: 158-

174.

Horsted, Sv. Aa. 1998. Adolf, Marinus og mig. I: Finn O. Kapel, Per Kannevorff og Kirsten R. Nielsen (red.): Grønlands Fiskeriundersøgelser gennem 50 år : 10-17.

Kapel, Finn O.. & Horsted, Sv. Aa. 1998. Grønlands Fiskeriundersøgelsers udvikling efter 1967. I: Finn O. Kapel, Per Kannevorff og Kirsten R. Nielsen (red.): Grønlands Fiskeriundersøgelser gennem 50 år : 51-58.

Horsted, Sv. Aa. & Kapel, Finn O. 1998. Grønlands Fiskeriundersøgelsers internationale forbindelser. I: Finn O. Kapel, Per Kannevorff og Kirsten R. Nielsen (red.): Grønlands Fiskeriundersøgelser gennem 50 år : 66-72.

Horsted, Sv. Aa. 1998. Torskeundersøgelserne. I: Finn O. Kapel, Per Kannevorff og Kirsten R. Nielsen (red.): Grønlands Fiskeriundersøgelser gennem 50 år : 73-79.

Horsted, Sv. Aa. 1998. Planktonundersøgelserne. I: Finn O. Kapel, Per Kannevorff og Kirsten R. Nielsen (red.): Grønlands Fiskeriundersøgelser gennem 50 år: 122-128.

Horsted, Sv. Aa. 2000. A Review of the Cod Fisheries at Greenland 1910-1995. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science 28: 1-109.

Horsted, Sv. Aa. 2002. Erik Smidt, 1915-2002 (nekrolog). Dansk Naturhistorisk Forening, Årsskrift 12 - 2001-2002: 74-78.

Horsted, Sv. Aa. 2002. Erik Smidt, 1915-2002 (nekrolog). Ukiumoortumik nalunaarut Pinnngortitalerifik. Årsberetning 2002 Grønlands Naturinstitut: 18-25.



# Oversigt over aktiviteter og bestyrelse 2012/2013

## EFTERÅR 2012

- 13/9 Professor Reinhardt Møbjerg Kristensen (Statens Naturhistoriske Museum, KU): 30 års jubelæum for korsetdyrenes opdagelse.
- 27/9 Associate Professor David Nogues-Bravo (Biologisk Institut, KU): Why we do not have mammoths in our backyard? Species extinction under climate change.
- 11/10 Ph.d. studerende Philip Francis Thomsen (Statens Naturhistoriske Museum, KU): DNA baseret naturovervågning - ikke bare det rene vand.
- 25/10 Ph.d. studerende Anders Anker Bjørk (Statens Naturhistoriske Museum, KU): Klima relaterede fluktuationer i gletsjer udbredelse i sydøst Grønland.
- 8/11 Lektor Nina Rønsted (Statens Naturhistoriske Museum, KU): Unikt samspil (coevolution) mellem figer og hvepse over 75 millioner år.
- 22/11 Professor emeritus Richard Egel (Biologisk Institut, KU): Om livets begyndelse—og den 'primale eukaryogenese'.
- 6/12 Professor Niels Lynnerup (Retsmedicinsk Institut, KU): Mumier, moselig og skeletter - en vigtig kilde til viden om vores fortid.

## FORÅR 2013

- 7/2 Lektor emeritus Niels Bonde (Institut for Geografi og Geologi, KU): DNF ekskursion til de polske Karpater Bjerge i september 2013.
- 21/2 Ph.d. Carl Christian Kinze (Frederiksberg): Daniel Frederik Eschricht (1798 – 1863): Hvalerne i Verden og meget mere.
- 7/3 Lektor Anders Lydik Garm (Biologisk Institut, KU): Hvorfor cubomeduser ryster deres øjne og sover om natten.
- 21/3 Naturformidler Lars Skipper (DanBIF - Danish Biodiversity Information Facility, KU): Danske arter i mandtal.
- 4/4 Seniorforsker Nils Risgaard-Petersen (Institut for Bioscience, AU): Levende elektriske kabler.
- 11/4 Direktor Bengt Holst viser rundt i den nye Arktiske Ring i Zoologisk Have. Institutionsbesøg.
- 18/4 Dyrlage Mads Frost Bertelsen (Zoologisk Have): Københavns zoologiske have – en mangeartet og aktiv forskningsressource.
- 2/5 Professor Dan Klærke (Institut for Klinisk Veterinær og Husdyrvidenskab, KU): Funktionel interaktion mellem vand kanaler og ionkanaler - fra regulering af cellevolumen til malaria.

## BESTYRELSEN EFTER ORDINÆR GENERALFORSAMLING 2013

*Formand:* Lektor **Nadja Møbjerg**, Biologisk Institut (KU)

*Næstformand, Rejser og Ekskursioner:* Lektor emeritus **Niels Bonde**, Geologisk Institut (KU)

*Kasserer:* Lektor **Lars B. Vilhelmsen**, Zoologisk Museum (KU)

*Redaktør, Årsskriftet:* Cand.scient. **Birgitte Haugan Ullerup**

*Redaktør, Danmarks Fauna:* Cand.scient. **Jos Kielgast**, Biologisk Institut (KU)

*Webredaktør:* Stud.scient. **Thomas Lunde Hygum**, Biologisk Institut (KU)

*Møderedaktør:* Ph.d. studerende **Dennis Persson**, Zoologisk Museum (KU)

*Mødefacilitator:* Ph.d. **Jette Eibye-Jacobsen**, Birkerød Gymnasium

*Annonceringsansvarlig:* Stud.scient. **Søren Enghoff-Poulsen**, Zoologisk Museum (KU)

*Tilknyttet bestyrelsen:* Sekretær **Jytte Fredskov**, Zoologisk Museum (KU)

# Oversigt over aktiviteter og bestyrelse 2013/2014

## EFTERÅR 2013

- 12/9 Professor Henriette Pilegaard (Biologisk Institut, KU): Fysisk aktivitet og livsstilssygdomme.
- 26/9 Professor Thomas Kiørboe (Centre for Ocean Life, DTU Aqua): Verdens almindeligste dyr: Copepoders kvantitative naturhistorie.
- 10/10 Bogauktion: Torben Wolff's Naturhistoriske Bøger.
- 24/10 Ph.d. Jesper Guldberg Hansen (Modtageren af Schibbyske præmie 2013): Marine bjørnedyrers panser-division.
- 7/11 Lektor Jakob Dalsgaard-Christensen (Center for lyd-kommunikation, SDU): Mellemørets udviklingshistorie og det "øreløse" liv på land.
- 21/11 Professor Torkel Gissel Nielsen (DTU Aqua, Sektion for Oceanografi & Klima): Et Arktis i problemer.
- 4/12 Ph.d. Søren Overballe-Petersen (Centre for Geogenetics, SNM): Første vidnesbyrd for bakteriers brug af fortids DNA.
- 12/12 Faglig Direktør Jesper Horsted, Dyrekurator Lars Skou Olsen og Forskningschef Peter Gravlund (Danmarks Akvarium): Besøg på Den Blå Planet.

## FORÅR 2014

- 13/2 Ph.d. Jørn Bolstad Christensen (Kemisk Institut, KU): Multiresistente bakterier
- 27/2 Bogauktion. Auktionarius: Jette Eibye-Jacobsen
- 13/3 Biolog Bo Håkansson (Danmarks Naturfredningsforening): Ulven er tilbage i Danmark efter 200 år - en forvaltningsmæssig udfordring af de større
- 27/3 Emeritus Niels Bonde (Institut for Geovidenskab, KU og Fur Museum): Rejse til Rio og P.V. Lunds Huler i Lagoa Santa
- 10/4 Ph.d. studerende Ida Bærholm Schnell (Statens Naturhistoriske Museum, , KU): Når blodsugen de igler bliver dyrebestands-overvågere
- 24/4 Ph.d. Tomasz Sulej & Dr. Grzegorz Niedzwiedzki (Institute of Paleobiology PAN, Poland): Late Triassic vertebrates from Poland
- 26/4 Endags ekskursion til Møn i privatbiler m. Niels Bonde.
- 8/5 Professor Dr. scient. Mads Peter Heide-Jørgensen (Grønland Naturinstitut): Narhvalernes fornemmelse for stilhed.

## BESTYRELSEN EFTER ORDINÆR GENERALFORSAMLING 2014

*Formand:* Lektor **Nadja Møbjerg**, Biologisk Institut (KU)

*Næstformand & Indenrigs Ekskursioner:* Lektor **Jette Eibye-Jacobsen**, Birkerød Gymnasium

*Kasserer:* Lektor **Lars B. Vilhelmsen**, Zoologisk Museum (KU)

*Redaktør, Årsskriftet:* Stud.scient. **Dannie Fobian**, Biologisk Institut (KU)

*Redaktør, Danmarks Fauna:* Cand. scient. **Jos Kielgast**, Biologisk Institut (KU)

*Rejser og Udenrigs Ekskursioner:* Lektor emeritus **Niels Bonde**, Geologisk Institut (KU)

*Møderedaktør:* Ph.d. **Dennis Persson**, Zoologisk Museum (KU)

*Annoncerings- og Webansvarlige:* Stud. scient. **Thomas Lunde Hygum**, Biologisk Institut (KU) & stud.scient. **Dannie Fobian**, Biologisk Institut (KU)

*Tilknyttet bestyrelsen:* Sekretær **Jytte Fredskov**, Zoologisk Museum (KU)





